XXX Dez. 91

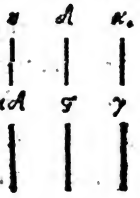
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

GRAECVM SCHOLION

Τετραγωνισμόν.) Ως ὁ η, πρὸς τὰ δ: ὁ ϛ πρὸς τὰ ϛ. ὡς δὲ δ, πρὸς τὴν μονάδα: ὁ η δ, πρὸς τὸν ϛ.



BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

ΤΕΛΟΣ.

ARGENTORATI.

Excudebat Nicolaus Vviriot, Anno. M. D. LXXIII.

Digitized by Google

καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν ὁμοίως. Καὶ οὕτω μὲν ἐὰν τρία ἐπὶ τὰ ἀνάλογα μεγέθη. ἐὰν ᾖ τέσσαρα, τὸ πρῶτον πρὸς τὸ τέταρτον τριπλασίονα λόγον ἔχει ἢ ὃν ἔχει πρὸς τὸν δεύτερον. μεταξὺ γὰρ τεσσάρων ἀριθμῶν, ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ πεμπτῶν: τρεῖς οἱ αὐτοὶ λόγοι εἰσί. καὶ διὰ τοῦτο λέγεται ὁ πρῶτος πρὸς τὸν τέταρτον ἔχειν τρεῖς τὸν λόγον, ὃν ἔχει πρὸς τὸν δεύτερον: τοῦτ' ἐστὶ τριπλάσιον.

Συνθεσις λόγου.) Οἱ νεώτεροι τοῦτον προσεθήκαν τὸν ὅρον. οὐδὲ γὰρ σύνθεσις μεγεθῶν, ταυτὸν ἐστὶ τῇ τῶ λόγου συνθέσει. ἐνταῦθα γὰρ, τὸ ἡγούμενον μετὰ τοῦ ἑπομένου συντιθέμενον μέγεθος μεγέθει: τὸ ὅλον μέγεθος ποιεῖ συνημμένον ἐπὶ μεγεθῶν: ἴσον τοῖς συνημμένοις. ἡ δὲ τῶν λόγων σύνθεσις: ἄλλον ποιεῖ λόγον. ὡς αὐτὸς ἐν τοῖς ἑξῆς ἐρεῖ. Λόγος γὰρ φησὶ συνημμένος λόγων συνῆφθαι: καὶ τὰ ἑξῆς. Ὡς δ' ἐγὼ ἐν τοῖς παλαιοτέροις σύρον βιβλίοις: τινὶ συνθέσιν ταύτην: συνθέντι λόγον λέγει. Καὶ γὰρ πρὸ τῶν ἐν τοῖς θεωρήμασιν ὁ στοιχειωτὴς: συνθέντι φησὶν: ὅμως καὶ οὕτως εὑρεμένου: πάλιν ἐπὶ τοῦ συνθέντι σύνθεσις, νοεῖται. οἶμαι δὲ πρεῖττον εἶναι λέγεσθαι: σύνθεσιν ὅρων καὶ μὴ λόγου. ὅρους δὲ λέγω αὐτὰ τὰ ἐπιπέμενα μεγέθη: καὶ οὐχὶ τινὰ σχέσιν ἣν ἔχουσι πρὸς ἄλληλα. ὁμοίως δὲ καὶ ἡ διαίρεσις: οὐ νοεῖται λόγου διαίρεσις ὡς φέρε εἰπεῖν: διπλασίου εἰς ἡμιόλιον διὰ ἐπὶ τρίτον: ἢ τριπλασίου, εἰς ἡμιόλιον, διὰ διπλάσιον: ἀλλὰ διαίρεσις τῶν μεγεθῶν. ἡ γὰρ ὑπεροχὴ τοῦ ἡγουμένου πρὸς τὸ ἑπόμενον: θεωρεῖται πρὸς αὐτὸ τὸ ἑπόμενον.

αὐτῷ λόγῳ εἰσὶν: ὅτε ιβ πρὸς τὸν ϛ: καὶ ὁ η, πρὸς τὸν δ. Τὸ ἧ μείζονα λόγον ἔχειν τὸν πρῶτον πρὸς τὸν δεύτερον: ὑπερ τὸν τρίτον πρὸς τὸν τέταρτον ἀριθμοὶ οὗτοι ι. δ. ϛ. γ. πολλαπλασιαθήτωσαν ἐπ' ἀλλήλους ὁ μὲν ϛ, ἐπὶ τὸν γ: γίνονται ιη: ᾧ ὁ γ, ἐπὶ τὸν ϛ γίνονται ὁμοίως ιη: εἶτα ὁ ι, ἐπὶ τὸν γ: γίνονται λ. ὁ ἧ δὲ ἐπὶ τὸν ϛ: γίνονται η δ. ἰμὰι πάλιν φανερὸν, ὅτι μείζονα λόγον ἔχειν ὁ ι, πρὸς τὸν δ: ὑπερ ὁ ϛ πρὸς τὸν γ. Τὸ ἧ ἔλασσονα ἐχειν λόγον τὸν πρῶτον πρὸς τὸν δεύτερον: ὑπερ τὸν τρίτον πρὸς τὸν τέταρτον. ἀριθμοὶ οὗτοι. ιβ. ζ. ιη. θ. οἱ ιη ἐπὶ τὸν θ, γίνονται ρξβ. καὶ ὁ θ, ἐπὶ τὸν ιη, πάλιν ρξβ. Εἶτα ὁ ιβ ἐπὶ τὸν θ. γίνονται ρη. καὶ ὁ ζ ἐπὶ τὸν ιη: γίνονται ρη ϛ. Καὶ φανερὸν ὅτι ὁ πρῶτος πρὸς τὸν δεύτερον: ἐλάασονα λόγον ἔχει: ὑπερ ὁ τρίτος πρὸς τὸν τέταρτον.

Οταν ἧ τρία μεγέθη. Οὐ λέγει ὅτι δύο λόγοι τῶ ἑνὸς διπλάσιοι εἰσὶ: καὶ τοῦτο μὲν γαρ. ἀλλ' ὅτι ὁ λόγος, ὁ ἐν τῶ δύο, διπλάσιος ἐστὶν. ὡς η. Δ. β. ἢ θ, γ, α. Καὶ γαρ ἐν μὲν τοῖς πρώτοις: δύο μὲν διπλάσιοι λόγοι εἴσι συνεχεῖς: ἤτοι ὃν ἔχει ὁ η, πρὸς τὸν δ: καὶ ὁ δ, πρὸς τὸν β. ἀλλ' ὁ η πρὸς τὸν β. ἤτοι ὁ πρῶτος πρὸς τὸν τρίτον: οὐκ ἔχει λόγον διπλάσιον ὃν ἔχει πρὸς τὸν β: τοῦτ' ἐστὶ τὸν δεύτερον. ἀλλὰ δὶς τὸν διπλάσιον: ἤτοι ὃν ἔχει ὁ πρῶτος πρὸς τὸν δεύτερον: καὶ ὃν ἔχει ὁ δεύτερος πρὸς τὸν τρίτον. Ομοίως καὶ ἐπὶ τῶν τριπλασίων τὸ θ, γ, α, ἔχει μὲν γαρ ὁ θ, πρὸς τὸν γ: λόγον τριπλασιόνα: καὶ ὁ γ, πρὸς τὴν μονάδα λόγον ὡσαύτως. τριπλάσιον, ἀλλ' ὁ θ πρὸς τὴν μονάδα: δὶς λέγεται ἔχειν τὸν λόγον: ὃν ἔχει πρὸς τὸν γ. μεταξὺ γαρ τῶ θ, γ, α. δύο λόγοι εἴσι τριπλάσιοι:

καὶ

ἡ τῆ τετραγώνε διαμετρος: ὡς μὲν οὖν ῥητοῖς λόγοις, πρὸς τὴν πλευρὰν ἄλογος. ὡς ἢ δὲ ὑπεροχῆ, λόγον ἔχει ὃν τὸ μεῖζον πρὸς τὸ ἔλαττον: καὶ διπλασία ἡ πλευρὰ πολλαπλασιαζομένη. ὥστε τῆς διαμέτρε ὑπερέχειν. Ἐν τῷ αὐτῷ.) Οὕτως αὖ τις διὰ ἀριθμῶν τὰ τῶν λόγων, πῶς ἔχουσι: σαφηνείας χάριν ἐνθείν. Ἐστωσαν ἀριθμοὶ τέσσαρες ἑφεξῆς, ἡ μεῖζον ἑστω γὼναι: ἅπερ δὲ τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσὶν ὁ πρῶτος πρὸς δεύτερον: καὶ ὁ τρίτος πρὸς τέταρτον: ἡ μείζονα λόγον ἔχει ὁ πρῶτος πρὸς δεύτερον: ἤπερ ὁ τρίτος πρὸς τέταρτον. ἡ ἐλάσσονα. Πολλαπλασιασθήτωσαν ὁ τρίτος καὶ ὁ τέταρτος ἐπ' ἀλλήλους: ἵνα οἱ ἐν τῷ πολλαπλασιασμῷ γενῶνται ἴσοι. Εἶτα πολλαπλασιασθήτωσαν ὁ μὲν πρῶτος ἐπὶ τὸν τέταρτον: ὁ ἢ δεύτερος ἐπὶ τὸν τρίτον. καὶ ἐὰν ὦσι οἱ ἐν τῷ πολλαπλασιασμῷ τῷ πρώτῳ καὶ δευτέρῳ ἴσοι: φήσομεν, δὲ τῷ αὐτῷ λόγῳ εἶναι πρῶτον πρὸς δεύτερον, καὶ τρίτον πρὸς τέταρτον. εἰ ἢ μεῖζων ὁ ἐν τῷ πολλαπλασιασμῷ τῷ πρώτῳ: τῷ ἐν τῷ πολλαπλασιασμῷ τῷ δευτέρῳ: μεῖζονα λόγον ἔχειν τὸν πρῶτον πρὸς τὸν δεύτερον, ἤπερ τὸν τρίτον πρὸς τὸν τέταρτον. εἰ ἢ ἐλάσσων ὁ ἐν τῷ πολλαπλασιασμῷ τῷ πρώτῳ: τῷ ἐν πολλαπλασιασμῷ τῷ δευτέρῳ: ἐλάσσονα λόγον ἔχειν τὸν πρῶτον πρὸς τὸν δεύτερον: ἤπερ τὸν τρίτον πρὸς τὸν τέταρτον. Ὑποδείγματα τῷ μὲν δὲ τῷ αὐτῷ λόγῳ ἔσονται ἀριθμοὶ οὗτοι. ιβ. ϛ. η. δ. πολλαπλασιάσθωσαν ἐπ' ἀλλήλους, ὁ μὲν η, ἐπὶ τὸν δ: γίνονται λβ: ὁ ἢ δ ἐπὶ τὸν η: γίνονται πάλιν λβ. Ὁμοίως πολλαπλασιάσθωσαν ὁ μὲν ιβ, ἐπὶ τὸν δ: γίνονται μη: ὁ ἢ ϛ ἐπὶ τὸν η: γίνονται μη. Καὶ φανερὸν ὅτι δὲ τῷ

αὐτῷ

ληλα. Τὸ δὲ κατὰ πηλικότητα: ἵνα χωρήσει τῶν ἀπείρων μεγεθῶν. πηλικότης γὰρ τὸ πέρας ἐστὶ τῶ σωιχῆς ποσῶ: καὶ ποσότης τῶ διωρισμένου. Τὸ γὰρ διωρισμένον ποσὸν, οὐ μέγεθος. πλῆθος γὰρ. τὸ δὲ ποίαι χέσις ὅτι πεντε εἰσὶ τὰ εἴδη τῶν χέσεων.

Ομογενῶν.) ὁμογενῶν εἶπεν, ὅτι τὰ μὴ ὁμογενῆ οὐ δύναται ἔχειν λόγον πρὸς ἄλληλα οὔτε γὰρ γραμμὴ, πρὸς ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν, οὔτε ἐπίπεδον πρὸς στερεὸν δυνατὰι λόγον ἔχειν: ἀλλὰ γραμμὴ πρὸς γραμμήν: καὶ ἐπιφάνεια πρὸς ἐπιφανείαν: καὶ ἐπίπεδον πρὸς ἐπίπεδον. Τὸ δὲ μεγεθῶν πρόσηται ἐν διορισμῶ, τῶν χέσιν μὴ ἐχόντων πρὸς ἄλληλα: οὐ μέντοι τινὶ κατὰ μέγεθος. οἷον πατρὸς, πρὸς υἱόν. καὶ φίλω πρὸς φίλον: καὶ δέξιον, καὶ ἀριστερῶ. Λέγεται ἢ καὶ ἄλλη χέσις, κατὰ τὸ ἔχειν καὶ ἐλλείπειν.

Λόγον ἔχειν.) Επὶ μὲν τῶν ἀριθμῶν, πᾶς λόγος ῥητίν ἔχει ποσότητα: ἐπὶ δὲ τῶν μεγεθῶν, ἐστί τις λόγος: ὃς οὐ δύναται ῥηθῆναι ἀριθμῷ. ἐστὶ γάρ τινα, ὧν μόνα μὲν γινώσκεται: ἡ πρὸς τὸ ἕτερον ὑπεροχή: ἡ δὲ ποσότης τῆς ὑπεροχῆς ἐστὶν ἄγνωστος, ταῦτα τοίνυν λόγον λέγεται, ἔχειν τὴν ὑπεροχῆς: ὑπέρτι δὲ ὧν ἀριθμὸς, πρὸς ἀριθμὸν: τότ' ἐστὶ ῥητὸν: ἢ διὰ τοῦτο προσέθηκεν ἐν τῷ ὁρισμῷ τῶ λόγω τῶν μεγεθῶν: τὸ κατὰ πηλικότητα. ὁ μὲν γὰρ ῥητὸς καὶ κατὰ πηλικότητα καὶ κατὰ ποσότητα ἐστὶ: ὁ ταύτως δὲ ὁ κατὰ πηλικότητα: καὶ ῥητὸς. Καθολικώτερον οὖν ὁρεζόμενος, τὰ τῶν λόγων, τίνα ἐστὶν: ἐπήγαγεν ἃ δύναται συλλαβεῖν πολλαπλασιαζόμενα ἀλλήλων ὑπερέχειν, ἐφαρμόζει γὰρ καὶ τῷ ῥητῷ: καὶ τῷ μὴ ῥητῷ. οἷον

ἡ τῶ

Ησυχαστικὸν δ' ἦθος ἐστὶ μελοποιΐας οὐ παρέπεται ἠρεμότης ψυχῆς: καὶ κατάστημα ἐλευθέριον τε, καὶ εἰρηνικὸν. ἁρμόσουσι δ' αὐτῷ, ὕμνοι, παιᾶνες, ἐγκώμια συμβουλαὶ: καὶ τὰ τούτοις ὅμοια.

ΤΕΛΟΣ.

Græcum Scholion in definitiones Euclidis, libri quinti elementorum, appendicis loco, propter pagellas vacantes annexum.

ΜΕΡΟΣ.) Κατὰ μὲν τοὺς πολλοὺς, μέρος ἐστὶ τὸ τοῦ ὁμοειδοῖς ἔλαττον. οἷον, ὁ γ τοῦ ε. Κατὰ δὲ τὸν γεωμέτρην, τὸ μετροῦν τὸν μείζονα ἰσάκις: τοῦτ' ἐστὶν, ὅταν τὸ καταλειπόμενον, ἴσον ᾖ τῷ καταμετρεῖν τι: ὅταν δὲ τὸ καταλειπόμενον, μὴ ἴσον ᾖ, τῷ μετροῦντι: τὸ μετροῦν, οὐκ ἐστὶ μέρος, ἀλλὰ μέρη. οἷον ὁ γ, μετρῶν τὸν ε. λιαταλιμπάνει δύο: ἅπερ οὐκ ἐστὶν ἴσα τῷ γ. διόπερ τὰ γ, οὐκ ἐστὶν μέρος τῶν ε: ἀλλὰ μέρη τρία γὰρ πεμπτέα.

Λόγος.) Τὸ μὲν λόγος προσέθηκεν: ἵνα σημαίνει τὴν χέσιν: τὸ δὲ δύο μεγεθῶν: ἵνα χωρίσει τῶν ἄλλων ἐν λῶν τῶ ποσῶ: τὸ δὲ ὁμογενῶν: ἵνα μὴ γραμμὴν πρὸς ἐπιφάνειαν, συγκρίνει τις. ταῦτα γὰρ ἄλογα πρὸς ἄλ=

Digitized by Google

λης. Εἰ δὴ δὲ συνίσηονται πλείας, ὡς λιωατὸν λὶ ὁμοιό-
ητατα τῆς γενικῆς ὑποβάλλειν. Ερωτικοί τε λαλοῦν-
ται τινες. ὧν ἱλιοι ἐπιθαλάμιοι, καὶ κωμικοὶ, καὶ ἐγ-
κωμιαστικοὶ. Τρόποι δὲ λέγονται, λιὰ τὸ συνεμφαίνειν
πῶς τὸ ἦθος, κατὰ τὰ μέλη τῆς λιάνοιας.

Διαφέρουσι δὲ ἁλλήλων αἱ μελοποιΐαι, γένει, ὡς ἐ-
ναρμόνιος, χρωματική, λιὰ τόνος: Συστήματι, ὡς Νητο-
ειλης, Μεσοειλης, ὑπατοειλης. Τόνῳ ὡς Δώριος, φρύ-
γιος, Λύλιος. Τρόπῳ, κομικῷ, λιθυραμβικῷ, τραγικῷ.
Ηθει ὡς φαμὲν, τλὺ μὲν συναλτικλὺ, λὶ ἧς πάθη λυ-
πηρὰ κινοῦμεν. τλὺ δὲ λιαφηματικλὺ: λὶ ἧς τὸν θυ-
μὸν, ἐξεγείρομεν. τλὺ δὲ μέσην, λὶ ἧς ἠρεμίαν τλὺ
ψυχλὺ περιέχομεν. ἦθη δὲ ταῦτα ἐπαλεῖτο, ἐπειδὴ
τὰ τῆς ψυχῆς πάθη πρὸς λιὰ τοῦτο ἐθεωροῦ, τε καὶ
λιωρθοῦτο. εἰ μὴ καὶ μὴ ἓν μόνον: λιὰ γὰρ μεταβολὴ
μελοποιΐοις γίνεται, ὅταν ἐν λιαφηματικοῦ ἤθους, εἰς
συναλτικὸν, ἢ εἰς ἡσυχιαστικὸν, ἢ ἐξ ἡσυχιαστικοῦ, εἰς τι
τῶν λοιπῶν ἡ μεταβολὴ γένοιτο.

Εστὶ δὲ λιαφηματικὸν μὲν ἦθος μελοποιΐας: λὶ οὗ
σημαίνεται μεγαλοπρέπειαι, καὶ λιάθεσις ψυχῆς αὐ-
θαδῶλες: καὶ πράξεις ἡρωϊκαὶ: λιὰ πάθη τούτοις οἰκεῖα.
καθάπερ ἐν τῷ περὶ μεταβολῆς εἴρηται. χρῆται δὲ
τούτοις μάλιστα μὲν ἡ τραγωλία, λιὰ τῶν λοιπῶν ὅσα
τούτου ἔχεται τῆ χαρακτῆρος.

Συναλτικὸν δὲ λὶ οὗ συνάγεται ἡ ψυχὴ εἰς ταπει-
νότητα: καὶ αὖχημα λοιμ λιάθεσιν. ἁρμόττει δὲ τὸ τοιού-
τον κατάστημα, τοῖς ἐρωτικοῖς πάθεσι καὶ ὀργῆς, καὶ
οἴνοις, καὶ τοῖς παραπλησίοις.

Ηουλα

ἐστὶ δὲ ἧς συρισπειρ τῷ μουσικῷ περιγίνεται ἀπὸ τινὸς τόπου τῆς φωνῆς τὸ διάστημα ποιητέον. πότερον ὑπατοειδοῦς, ἢ τῶν λοιπῶν τινος. Μίξις δὲ δι' ἧς, ἤτοι τοὺς φθόγγους, ἀλλήλοις: ἢ τοὺς τόπους τῆς φωνῆς ἁρμόζομεν: ἢ γένη μελωδίας. ἢ τρόπων συστήματα. Χρῆσις δὲ, ἡ ποία τῆς μελωδίας ἀπεργασία. τούτης δὲ πάλιν εἴδη τέσσαρα. ἀγωγὴ, πλοκὴ, πετ[illegible]εία, τονὴ, ἀγωγῆς μὲν οὖν ἄδη τέσσ. σύνθετα, ἀνακάμπτουσα, περιφερὴς. Εὐθεῖα μὲν οὖν ἐστὶν, ἡ διὰ τῶν ἑξῆς φθόγγων τὴν ἐπίτασιν ποιουμένη. Ανακάμπτουσα δὲ ἡ κατὰ σωημμένων μὲν ἐπιτείνουσα: διὰ τὰ διεζευγμένων δὲ κινεῖσα: ἢ ἐναντίως. αὕτη δὲ διὰ σὺ ταῖς μεταβολαῖς θεωρεῖται. Πλοκὴ δ' ἐστὶν ἡ διὰ τῶν ὑπερβατῶν διαστημάτων, ἢ φθόγγων δύο ἢ καὶ πλειόνων, ἕνα προϊεμένη τόπον: ἤτοι τὰ βαρέα τούτων, ἢ τὰ ὀξύτατα προτάττουσα: καὶ τὸ μέλος ἀπεργαζομένη. Πετ[illegible]εία δὲ ἡ ἐφ' ἑνὸς τόνου πολλάκις γενομένη πλῆξις: καὶ ἡ γινῶσκομεν τινὰς μὲν τῶν φθόγγων θετέον: τινὰς δὲ παραλειπτέον: διὰ ὁσάκις ἕπαστον αὐτῶν, καὶ ἀπό τινος ἀρκτέον: καὶ εἰς ὃν διαληκτέον. αὕτη δὲ καὶ τοῦ ἤθους παραστατική. Τονὴ δ' ἐστὶν, ἡ ἐπὶ πλείονα χρόνον μονὴ, παλὰ μίαν γινομένη προφορὰν: ἢ ὅταν ἐπὶ τὸ αὐτὸ φθόγγου: πλείονες λέξεις μελῳδῶνται.

Διαφέρει δὲ μελοποιΐα μελῳδίας. ἡ μὲν γὰρ ἀπαγγελία μέλους ἐστὶν: ἡ δὲ ἕξις ποιητική. τρόποι δὲ μελοποιΐας, γένει μὲν τρεῖς. Νομικὸς διθυραμβικὸς τραγικὸς, ὁ μὲν οὖν νομικὸς τρόπος, ἐστὶ νητοειδὴς, ὁ δὲ διθυραμβικὸς, μεσοειδὴς, ὁ δὲ τραγικὸς, ὑπατοει-

εἰπεῖν κἄνεσις, καὶ ἐπίτασις δὶ ἐμμελῶν φθογγων γι
νομένη.

Τοῦ δὲ μέλους, τὸ μὲν ἐξὶ λογῶδες, τὸ δὲ μουσι
κὸν. λογῶδες μὲν οὖν ἐξὶ, τὸ συγκείμενον, ἐκ τῶν πρὸ
σῳδικῶν τῶν ἐν τοῖς ὀνόμασι. φυσικὸν γὰρ τὸ ἐπιτείνε
σθαι καὶ ἀνίεναι τὴν φωνὴν ἐν τῷ διαλέγεσθαι. μουσι
κὸν δ' ἐξὶ μέλος, περὶ ὃ καὶ ἡ ἁρμονικὴ πραγίνεται
τὸ διαγραμματικὸν: τὸ ἐκ φθόγγων τε καὶ διαστημάτων
συγκείμενον. Δεῖ γὰρ εἰδέναι ἐν τούτῳ, διαστηματι
κὴν τὴν τῆς φωνῆς γένεσιν: καὶ πλείονας εἶναι τὰς μο
νὰς. Οὐ μόνον δὲ ἐκ διαστημάτων, καὶ φθόγγων δεῖ
συνεστάναι τὸ ἁρμοστικὸν μέλος: καὶ ἔχειν τὴν προσή
κουσαν τάξιν: ἀλλὰ προσλέγεται, καὶ ποιᾶς τινὸς θέσε
ως, καὶ οὐ πᾶς τυχούσης. τὸ γὰρ ἐκ διαστημάτων, καὶ
φθόγγων συνεστάναι: κοινὸν καὶ τῷ ἐναρμονίῳ. ὥστε εἰς
τὴν ὀρθῶς γινομένην σύστασιν τοῦ μέλους: τὸ πλέον
ἔχον ῥοπὴν, περὶ τὴν σύνθεσιν: καὶ ποῦ τὴν ταύτης
ἱδρυτέον ὑποστατέον εἶναι. Τοῦ μὲν ἐνὶ τῆς λέξεως
μέλους διδόσης τὸ μουσικὸν, τῷ διαγραμματικῷ μεχρῆ-
σθαι κινήσει τῆς φωνῆς. τοῦ δὲ ἀναρμοστοῦ τε καὶ ἀνα-
ρμοστικοῦ, τῇ τῆς συνθέσεως διαφορᾷ τῶν διαστη-
μάτων. ἀλλὰ ταῦτα μὲν περὶ μέλους.

Μελοποιΐα δ' ἐξὶ χρῆσις τῶν ὑποκειμένων τῇ ἁρ-
μονικῇ πραγματείᾳ, πρὸς τὸ οἰκεῖον ἑκάστης ὑποθέσε-
ως ἡ δύναμις κατασκευαστικὴ μέλους. Ταύτης δὲ, ἡ
μὲν ὑποτακτικὴ ἐξὶν, ἡ δὲ μεσοτακτικὴ, ἡ δὲ ὑπερτακτικὴ:
κατὰ τὰς προειρημένας ἡμῖν περὶ φωνῆς διαιρέσεις.
Μέρη δ' αὐτῆς τρία λῆψις, μίξις, καὶ χρῆσις. Λῆψις μὲν

ἐξὶ

πλήκτρῳ τὰς χόρδας, κατὰ τὸ μέλος προύκ: τότε τε-
ρετίζειν λέγεται: ἢ μᾶλλον τότε τις ἀληθῶς τερετίζειν
λέγεται. ἐπειδὰν οὖ μόνον τὸ ὀξύτερον μέρος τοῦ μέ-
λους, ἤτοι τὸ τῶν νητῶν τετράχορδον μετ' ὠδῆς ἅμα
καὶ προύσεως διεξέρχοιτο: ἀλλὰ καὶ τὸ βαρύτερον: ἤτοι
τὸ τῶν ὑπατῶν. οὕτω καὶ γὰρ σὺν ἀργῶς τερετίζειν οἱ τέτ-
τιγες φαίνονται.

Ἐπεὶ δὲ περί τε φθόγγων, καὶ διαστημάτων, καὶ
γενῶν, καὶ τόνων, καὶ μεταβολῶν, καὶ τινῶν ἄλλων
πρὸς τούτοις οὐ σμικρὸν, σιωτεινόντων, πρὸς τὴν τοῦ
ἁρμοσμενοῦ παταλῆψιν, τὰ εἰπότα ἤδη συμμέτρως,
ὡς σὺν ἔξεστιν διεξῆλθομεν: ἀναγκαῖον αὖ εἰς λοιπὸν, καὶ
περὶ μελοποιΐας διεξελθεῖν: ὅσα δὴ ὁ προσήκων αὐτῇ
σώφρονος ἀπαιτεῖ λόγος: καὶ γὰρ δὶ αὐτῆς ὡς καὶ διὰ
πάντων τῶν εἰρημένων ἡ περὶ τὸ ἁρμοσμενὸν πραγ-
ματεία πορευθεῖσα: τὸ οἰκεῖον τέλος παραχρῆμα λή-
ψεται. Ἀλλ' ἐπείπερ πρὸς μελοποιΐας τὸν λόγον ποιῆ-
σθαι μέλλομεν: χρὴ πρότερον μὲν περὶ μέλους βραχέα
διαλαβεῖν: ἔπειτα δὲ περὶ αὐτῆς τὸν προσήκοντα λό-
γον ποιήσασθαι. ὃ γὰρ μὴ πάντως εἰδὼς, τὶς ἢ τοῦ μέ-
λους φύσις πεπέφυκεν: οὗτος οὐ ῥᾴδιον ἂν ἔχοι συνι-
δεῖν ἀληθῶς, τὰ περὶ αὐτῆς μέλλοντα λέγεσθαι.

Μέλος τοίνυν ἐστὶ τέλειον μὲν τὸ ἔκ τε ἁρμονίας,
καὶ ῥυθμοῦ, καὶ λέξεως συνεστηκὸς. ἤτοι ὀξύτητος, καὶ
βαρύτητος, ταχύτητος καὶ βραδύτητος, μακρότητος,
καὶ βραχύτητος. Ἰδιαίτερον δὲ ὡς μὲν ἁρμονίᾳ πλοκὴ
φθόγγων ἀνομοίων, ὀξύτητι, καὶ βαρύτητι. ταῦτὸ δ'

εἰπεῖν

τε καὶ ἐμμέσως: καθάπερ καὶ ἡ ἔκπλυξις γίνεται.

Προπρουσμὸς δὲ ὅταν τοῦ αὐτοῦ φθόγγου δὶς κατὰ μέλος ὀργανικὸν λαμβανομένου, μέσος ἑξῆς ἕτερος φθόγγος ὁμοίως κατὰ μέλος ὀργανικὸν παραλαμβάνηται γίνεται δὲ καὶ οὗτος οὐχ ἁπλῶς, ἀλλὰ ποικίλως: ἤτοι ἀμέσως τε καὶ ἐμμέσως: καθάπερ καὶ ὁ προλημματισμὸς γίνεται.

Ἐμπρουσμὸς δὲ ὅταν τοῦ αὐτοῦ φθόγγου δὶς κατὰ μέλος ὀργανικὸν λαμβανομένου μέσος φθόγγος, ὁμοίως κατὰ μέλος ὀργανικὸν παραλαμβάνηται: γίνεται δὲ καὶ οὗτος οὐχ ἁπλῶς ἀλλὰ ποικίλως: ἤτοι ἀμέσως τε καὶ ἐμμέσως: καθάπερ καὶ ὁ ἐκπλημματισμὸς γίνεται.

Κομπισμὸς δὲ ὅταν τὸν αὐτὸν φθόγγον πλεονάκις ἢ ἅπαξ, κατὰ μέλος ὀργανικὸν παραλαμβάνωμεν. Εἰδεναι μέντοι χρὴ ὅτι τὸν λοιπὸν σχηματισμὸν ἐκ τῆς συνθέσεως τοῦ μελισμοῦ, καὶ τοῦ κομπισμοῦ ἔνιοι καλοῦσιν τερετισμόν.

Ἡ δὲ Διαφωλὴ ἐπὶ τε τῆς ᾠδῆς, καὶ τῆς προυματογραφίας, παραλαμβάνεται: αὐχπαύουσα, καὶ χωρίζουσα τὰ προάγοντα, ἀπὸ τῶν ἑπιφερομένων. δεῖ δὲ μηδὲ τοῦτο τοὺς φιλοτόνους ἀγνοεῖν: ὅτι τῶν εἰρημένων τοῦ μέλους δεκαδύο ὀνομάτων: ἡ μὲν πρόλημψις, καὶ ἡ ἔκπλυξις, καὶ ὁ προλημματισμὸς, καὶ ὁ ἐκπλημματισμὸς, καὶ ὁ μελισμὸς τοῦ μουσικοῦ μέλους εἰσίν, ἡ δὲ πρόπρουσις, καὶ ἡ ἔμπρουσις, καὶ ὁ προπρουσμὸς, καὶ ὁ ἐμπρυσμὸς, καὶ ὁ κομπισμὸς τοῦ ὀργανικοῦ. ὁ δὲ τερετισμὸς κοινὸς τοῦ τε μουσικοῦ, καὶ ὀργανικοῦ. Καὶ γὰρ ὅταν τις τῷ μὲν στόματι ἄλλο, τοῖς δὲ δακτύλοις ἢ τῷ

πλη-

φυπε γίγνεσθαι. ἀμέσως τε καὶ ἐμμέσως.

Επληψις δὲ τὰ ὑπεναντία τουτοῖς: ἤτοι ἡ ἀπὸ τῦ ὀξυτέρου φθόγγου, ἐπὶ τὸ βαρύτερον, κατὰ μουσικὸν μέλος ἄνεσις. γίνεται δὲ καὶ τοῦτο οὐχ ἁπλῶς, ἀλλὰ ποικίλως. ἤτοι ἀμέσως τε καὶ ἐμμέσως.

Προλημματισμὸς δ' ἐστὶν, ὅταν τοῦ αὐτοῦ φθόγγου δὶς κατὰ μουσικὸν μέλος λαμβανομένου: μέσος ὀξύτερος φθόγγος ὁμοίως, κατὰ μουσικὸν μέλος παραλαμβάνηται. γίνεται δὲ καὶ οὗτος οὐχ ἁπλῶς, ἀλλὰ ποικίλως ἤτοι ἀμέσως τε καὶ ἐμμέσως, καθάπερ, καὶ ἡ πρόληψις γίνεται.

Επιλημματισμὸς δὲ τὰ ὑπεναντία τούτοις, ἤτοι ὅταν τοῦ αὐτοῦ φθόγγου, κατὰ μουσικὸν μέλος παραλαμβάνηται. γίνεται δὲ καὶ οὗτος οὐχ ἁπλῶς ἀλλὰ ποικίλως ἤτοι ἀμέσως τε, καὶ ἐμμέσως. καθάπερ καὶ ἡ ἔπληψις γίνεται.

Μελισμὸς δὲ, ὅταν τὸν αὐτὸν φθόγγον πλεονάκις ἅπαξ κατὰ μουσικὸν μέλος, μετά τινος συνάρθρου συλλαβῆς παραλαμβάνωμεν.

Πάλιν πρόπρουσις μὲν ἐστὶν, ἐκ τοῦ βαρυτέρου φθόγγου, ἐπὶ τὸ ὀξύτερον κατὰ μέλος ὀργανικὸν ἐπίτασις. ἤτοι συάδλοσις. ἣν τινες παλοῦσιν ὑφ' ἓν ἑσωθεν. γίνεται δὲ καὶ αὕτη οὐχ ἁπλῶς ἀλλὰ ποικίλως: ἤτοι ἀμέσως τε καὶ ἐμμέσως καθάπερ καὶ ἡ πρόληψις γίνεται.

Επιρρουσις δὲ τὰ ὑπεναντία τούτοις, ἤτοι ἀπὸ τοῦ ὀξυτέρου φθόγγου, ἐπὶ τὸ βαρύτερον κατὰ μέλος ὀργανικὸν ἄνεσις. ἣν τινες παλοῦσιν ὑφ' ἓν ἔξωθεν. γίνεται δὲ καὶ αὕτη οὐχ ἁπλῶς, ἀλλὰ ποικίλως. ἤτοι ἀμέσως

τε

Καὶ κατὰ μὲν τὸν Ἀριστόξενον, τόνοι εἰσὶ τρισκαίδεκα, ὑποπρόσιος, ὑπωϊάστιος, ὑποφρύγιος, ὑπερμιξολύδιος, ὑπολύδιος, ὑπερμιξολύδιος, ὑποδώριος, ὑπερφρύγιος, ὑπερδώριος, ὑπερμιξολύδιος, καὶ ὑπερφρύγιος. Ἐπὶ δὲ τὸν πτολεμαῖον ὀκτώ. ὑποδώριος, ὑποφρύγιος, ὑπολύδιος, δώριος, φρύγιος, λύδιος, μιξολύδιος, καὶ ὑπερμιξολύδιος. Εἰσὶν δὲ χρὴ ὅτι τῷ γένει, τόνοι ἀρχαιότατοι τρεῖς εἰσὶ. Δώριος, Φρύγιος, Λύδιος. Καλοῦνται δὲ οὗτοι παρὰ τὰς ἀφ' ὧν ἤρξαντο ἐθνῶν ὀνόματίας. Τούτων δὲ ὁ μὲν Δώριος, πρὸς τὰ βαρύτερα τῆς φωνῆς ἐνεργήματα χρήσιμος. ὁ δὲ λύδιος πρὸς τὰ ὀξύτερα· ὁ δὲ φρύγιος, πρὸς τὰ μέσα. οἱ δὲ λοιποὶ μᾶλλον ἐν ταῖς ὀργανοποιαῖς θεωροῦνται συνθέσεσιν.

Μεταβολὴ ἐστὶν, ὁμοίου τινὸς, εἰς ἀνόμοιον τόπον μετάθεσις. ἢ ἀλλοίωσις τοῦ ὑποκειμένου συστήματος· καὶ τοῦ τῆς φωνῆς χαρακτῆρος. μεταβολὴ δὲ λέγεται τετραχῶς. καὶ γὰρ κατὰ γένος, καὶ κατὰ σύστημα, καὶ κατὰ τόνον, καὶ κατὰ μελοποιΐαν. καὶ ταῦτα περὶ τούτων.

Τὰ δὲ τοῦ μουσικοῦ τε καὶ ὀργανικοῦ μέλους ὀνόματα ὡς συνελόντι φάναι δεκαδύο ἐστὶ. Πρόληψις, ἔκληψις προλημμάτισμὸς ἐπιλημματισμὸς, μελισμὸς, πρόπρυσις, ἔκπρυσις, προπρουσμὸς, ἐκπρουσμὸς, κομπισμὸς, τερετισμὸς, καὶ διαστολή. Πρόληψις μὲν οὖν ἐστὶν, ἐπὶ τοῦ βαρυτέρου φθόγγου, ἐπὶ τὸ ὀξύτερον κατὰ μουσικὸν μέλος ἐπίτασις, ἥτις καλοῦσιν ὑφ' ἑαυτῶν ἔσωθεν. τοῦτο δὲ οὐχ ἁπλῶς, ἀλλὰ ποικίλους πέ-

φυκε

τις τάσεων: καὶ τόπος λεπτινὸς φθόγγων. ὀξυτέρων μὲν τῆς βαρυτέρας τῶν ὁριζουσῶν τὸ διάστημα τάσεων. βαρυτέρων δὲ τῆς ὀξυτέρας. διαφορὰ δ' ἐστὶν τάσεων: τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον τετάσθαι. Η διάστημα ἐστὶ δυοῖν φθόγγων ἡ πρὸς ἀλλήλους ποιὰ σχέσις.

Τῶν δὲ διαστημάτων διαφοραὶ εἰσὶ τοσόντε, πρώτη μὲν καθ' ἣν μεγέθεσι ἀλλήλων διαφέρει. δευτέρα δὲ, καθ' ἣν τὰ σύμφωνα τῶν διαφώνων. τρίτη δὲ καθ' ἣν τὰ συνθετα, τῶν ἀσυνθέτων. τετάρτη δὲ ἡ κατὰ γένος. πέμπτη δὲ καθ' ἣν διαφέρει τὰ ῥητὰ τῶν ἀλόγων.

Σύστημα ἐστὶ τὸ ἐκ πλειόνων ἢ ἑνὸς διαστημάτων συνειλεγμένον τῶν δὲ συστημάτων διαφοραὶ εἰσὶν ἑπτά. τέσσαρες μὲν αἱ αὐταὶ τοῖς διαστήμασιν. ἥτε κατὰ μέγεθος, καὶ ἡ κατὰ γένος, καὶ ἡ τοῦ συμφώνου, καὶ διαφώνου, καὶ ἡ τοῦ ῥητοῦ, καὶ ἀλόγου. τρεῖς δὲ ἴδιαι τῶν συστημάτων διαφοραὶ εἰσὶν, ἡ τοῦ ἑξῆς καὶ ὑπερβάτου: καὶ ἡ τοῦ συνημμένου καὶ διεζευγμένου: καὶ ἡ τοῦ ἐμμεταβόλου, καὶ ἀμεταβόλου.

Γένος ἐστὶ ποία τεσσάρων φθόγγων ταυτὸ δ' εἰπεῖν τετραχόρδου διαίρεσις. Η γένος ἐστὶ μέλος, ἦθος παθολικόν τι παρεμφαῖνον: καὶ ἔχον παρ' ἑαυτῷ διαφόρους ἰδέας. Γένη δὲ μελωδίας ἐστὶ τέσσαρα. ἁρμονία, χρῶμα, διάτονον. ἐν τῆς τῶν διαστημάτων ἐγγύτητος, ἢ μακρότητος λαμβανόντα τὰς διαφοράς.

Τόνος ἐστὶ τόπος τις τῆς φωνῆς λεπτινὸς συστήματος ἁπλατὴς. Λέγεται δὲ τετραχῶς. καὶ γὰρ ὡς φθόγγος, καὶ ὡς διάστημα, καὶ ὡς τόπος φωνῆς, καὶ ὡς τάσις.

Καὶ

ρύτερος: καὶ ὁ αὐτὸς οὗτος, καὶ μέσος ἐστίν. Διὰ τοῦτ[6] οὖν φθόγγος εἶναι λέγεται: οὐ πᾶσα φωνή, οὐδὲ πάσης[5] φωνῆς τάσις: ἀλλ' ἡ ἐναρμόνιος: οἷον ὑπάτης, μέσης[5] νήτης ἢ καὶ τῶν λοιπῶν. Ἡ σαφέστερον εἰπεῖν: φθόγγος[5] ἐστὶ μιᾶς χορδῆς ποιότις ἀπήχησις. φθόγγοι δὲ εἰσὶ[4] τῇ μὲν φύσει ἄπειροι: τῇ δὲ δυνάμει ταυτὸ δ' εἰπεῖν τῇ ἐν ὀργάνῳ ἐνφωνήσει, καὶ τάξει καθ' ἕκαστον γένος διατόνιον πρῶτον, χρωματικὸν, καὶ τούτων οἱ μὲν εἰσὶν ἑστῶτες οἱ ἢ διεζευγμένοι. κὴ ἑστῶτες μὲν εἰσὶν, ὅσοι ἐν ταῖς τῶν γενῶν διαφοραῖς, οὐ μεταπίπτουσιν: ἀλλὰ μόνουσιν ἐπὶ μιᾶς τάσεως. Κινούμενοι δὲ οἱ τροπικοὶ πεπόνθασιν. ἐν γὰρ ταῖς τῶν γενῶν διαφοραῖς μετα-βάλλουσι, καὶ οὐ μόνουσιν ἐπὶ μιᾶς τάσεως. Τῶν δ' ἑστώτων οἱ μὲν εἰσὶν βαρύπυκνοι, οἱ δὲ ἄπυκνοι. βαρυπύκνοι τέσσαρες, οἱ δὲ ὑπάθη ὑπατῶν, ὑπάτη μέσων, παρανήτη διεζευγμένων. ἄπυκνοι τρεῖς, καὶ περιέχοντες τὰ τέλεια συστήματα. Προσλαμβανομένη, μέση, νήτη τῶν ὑπερβολαίων. Τῶν δὲ κινουμένων, οἱ μὲν εἰσὶ μεσόπυκνοι, οἱ δὲ ὀξύπυκνοι. οἱ ἢ διάτονοι.

Τὸ διάστημα διχῶς λέγεται. κοινῶς καὶ ἰδίως. διὰ κοινῶς μὲν, πᾶν μέγεθος τὸ ὑπὸ τινῶν περάτων ὁριζόμενον. ἰδίως δὲ τὸ κατὰ μουσικὴν, ὅπερ οὕτως ὁρίζεται. Διάστημα ἐστὶ μέγεθος φωνῆς ὑπὸ δυοῖν φθόγγων περιεχόμενον. ἢ διάστημα ἐστὶ τὸ περιεχόμενον ὑπὸ δύο φθόγγων ἀνομοίων τῇ τάσει, ἤτοι ὀξύτητι, καὶ βαρύτητι. ἢ ὅλος ποία ἀπὸ βαρύτητος εἰς ὀξύτητα, ἢ ἀνάπαλιν. ἢ διάστημά ἐστι, τὸ ὑπὸ δύο φθόγγων ὡρισμένον, μὴ τὴν αὐτὴν ἐχόντων τάσιν, ἤτοι διαφορὰ

τις

σὺν σωεχὴς λογική τις ἐστὶν· ἡ δὲ διαστηματική μελωδική.

Ἐστὶ δὲ ἐπίτασις μὲν, κίνησις σωεχὴς τῆς φωνῆς, ἐκβαρυτέρου τόπου, ἐπὶ ὀξύτερον. Ἄνεσις δ' ἐμοίως, κίνησις σωεχὴς τῆς φωνῆς, ἐξ ὀξυτέρου τόπου, ἐπὶ βαρύτερον, τούτων δ' ἀποτέλεσμα, ὀξύτης καὶ βαρύτης. ἀλλ' ὀξύτης μὲν ἐπιτάσεως, βαρύτης δὲ ἀνέσεως.

Τάσις δ' ἐστὶ μονή τις καὶ στάσις τῆς φωνῆς. ταὐτὸ δ' εἰπεῖν ὁμαλότης, ἢ ταυτότης τῆς κατὰ τοῦτον κινήσεως τῆς φωνῆς. Καὶ γὰρ τό τε ἡμεῖς λέγομεν ἑστάναι τὴν φωνὴν· ὅταν ἡμῖν ἡ ἀκοὴ σὺτὴ ἀποφαίνῃ· μήτε ἐπὶ τὸ ὀξὺ, μήτε ἐπὶ τὸ βαρὺ ὁρμῶσα· ἀλλ' ἐπὶ μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς μενούσης τάσεως. φαίνεται δή τοι τὸ ποιεῖν ἐν τῷ μελῳδεῖν ἡ φωνὴ. κινεῖται μὲν γὰρ ἐν τῷ διαστήματι ποιεῖν. ἵσταται δὲ ἐν τῷ φθόγγῳ ἑνὸς ὄντος καὶ φθόγγοι αἱ τάσεις προσαγορεύονται.

Φθόγγος τοίνυν ἐστὶ ψόφος. ψόφος δὲ πάθος ἀέρος πλησομένου, τὸ πρῶτον, καὶ γνησιώτατον τῶν ἀκουστῶν. ἡ φθόγγος ἐστὶ, φωνῆς πῆσις ἐμμελὴς ἐπὶ μίαν τάσιν. ἤτοι φωνὴ διαστηματική, καὶ γὰρ αὕτη ἐστὶν ἐμμελὴς πρὸς τὸ μέλος παθέστηκε. τὸ δὲ ἐπὶ μίαν τάσιν τὸ ὅρῳ προστέθεται· ἐπειδήπερ τὸ ὅλον μέλος πῆσις ἐστὶν ἐπὶ πολλὰς τάσεις· διὰ τοσούτας ὅσας ἐν ἑαυτῷ περιέχει, διὰ τὸ σύστημα· ὁ δὲ φθόγγος, ἔστι μὲν ἐλάχιστον ὢν τοῦ μέλους· ἐξ ἀνάγκης καὶ τιὸν ἐφ' ἑαυτοῦ γινομένην τάσιν μίαν ἔχει. Ἡ φθόγγος ἐστὶ φωνὴ ἁρμόνιος τάσις. ἁρμόνιος δὲ λέγεται· ἐπειδὴ διὰ τοῦ καὶ τοῦ ὀξέος ὀξύτερος συρίσθηναι· διὰ τοῦ βαρέος, κ.

ἐπτάχορδον Λύραν, συρήμενος: ἣν τερπάνδρος ἐκ Λέσβου εἰς Αἴγυπτον ἀφικόμενος σὺν ἐκείνοις ἀνέθετο. ἐπειδὴ πρὸς τοὺς σὺν αὐτῇ σοφοὺς ἱεροτελεσθεὶς παρεγένοιτο: ὡς αὖ καὶ τὶ τῶν Αἰγυπτίων διδαχθεὶς σοφίαν: καὶ τὴν κατατομὴν αὐτῆς, ἄγαν προσεκτικῶς ἐπισήσας τὸν νοῦν, καὶ λιαθ' οὓς λόγους αὐτὴ ἀμήρητο, εἰ καὶ τις ἄλλος, σὶ σόχως διατελεσφῶς. ὁ οὖν Πυθαγόρας τὸ τῆ ἁρμοσμένη τέλειον σύστημα πρῶτος σωισήσατο: ὁ καὶ ἐν δυσὶν ὀκταχόρδων λυρῶν σωίσταται: ταυτὸν δ' εἰπεῖν ἐν τῶν δωδεκαδιπαχορδῶν.

Ἐπειδὴ δὲ σὺν τῷ τελείῳ τοῦ ἁρμοσμένου συστήματι: ταυτὸ δ' εἰπεῖν, σὺν τῇ ὀργάνου ἀιδίῳ ἁρμονίᾳ: οὐ μόνον φθόγγοι: ἀλλὰ καὶ διαστήματα, καὶ γένη, καὶ μεταβολαὶ, καὶ τόνοι θεωροῦνται: ἀναγκαῖον ὡς ἐωικαμ ἐστὶ, καὶ περὶ ἑκάστου αὐτῶν βραχέα ἅττα διεξελθεῖν πρότερον: ἀλλὰ πρῶτον μὲν περὶ φθόγγου. καὶ γὰρ σύστος ἀρχὴ ἐστὶ τῆς τοιαύτης ἁρμονίας: ὡς ἥμονας τοῦ ἀριθμοῦ: τὸ δὲ σημεῖον τῆς γραμμῆς: καὶ τὸ νῦν τοῦ χρόνου.

Ἀλλ' πάλιν ὁ φθόγγος, ᾧ πάντα τἄλλα σὺν φωνῆς θεωρεῖται ποιότητι: ἧς τῆς κατὰ τόπων ἐνήσεως διαφοραὶ εἰσὶν δύο. διὰ γὰρ ἡ μὲν συνεχὴς ἐστὶν, ἣ τὰς τε αὐέσεις, διὰ τὰς ἐπιτάσεις ἀφανεῖς ποιουμένη: οὐδαμοῦ τῇ ἀιδήσει δοκεῖ γίγνεσθαι, ἢ μεχρὶ σιωπῆς. ἡ δὲ ἑτέρα διαστηματικὴ ἡ σὰντίως διαλείπεται τῇ συνεχεῖ: ἤτοι ἡ τὰς μὲν ἀνέσεις καὶ τὰς ἐπιτάσεις ἀφανεῖς ποιεῖται τὰς δὲ τάσεις φανερὰς γε ταύτῃ διὰ σὰφηνείας. ἡ μὲν

οὖν

Η δὲ διατὰ τὸν διαύονα θεωρία σύγκειται ἐκ τῶν παρὰ τοῖς μουσικοῖς ὑποτιθεμένων: καὶ ἐκ τῶν παρὰ τοῖς μαθηματικοῖς λαμβανομένων. Τὰς ὑποθέσεις οὖν τῆς διανοητικῆς διορίσθω αὐτίς: ὑπάρχειν τε περὶ τὴν μουσικὴν ἐπιστήμην: καὶ τὴν περὶ τὸς ἀριθμοὺς, διὰ τὴν γεωμετρίαν.

Μέρη δὲ τῆς ἁρμονικῆς ἐστὶν ἕπτα. περὶ φθόγγων, περὶ διαστημάτων, περὶ γενῶν, περὶ συστημάτων, περὶ τόνων, περὶ μεταβολῆς. περὶ μελοποιΐας.

Φθόγγος μὲν οὖν ἐστὶ φωνῆς στάσις ἐμμελὴς ἐπὶ μίαν τάσιν.

Διάστημα δὲ, τὸ ὡρισμένον ὑπὸ δύο φθόγγων ἀνομοίων ὀξύτητι καὶ βαρύτητι.

Γένος δὲ ἐστὶ ποιὰ τετραφώνων φθόγγων διαίρεσις.

Σύστημα ἐστὶ τὸ ἐκ πλειόνων ἢ ἑνὸς, διαστημάτων, συγκείμενον.

Τόνος δ' ἐστὶ τόπος τῆς φωνῆς λεπτομὸς συστήματος, ἁπλατής.

Μεταβολὴ δὲ ἐστὶν ὁμοίου τινὸς εἰς ἀνόμοιον τόπον μετάθεσις.

Μελοποιΐα δ' ἐστὶ χρῆσις τῶν ὑποκειμένων τῇ ἁρμονικῇ πραγματείᾳ, πρὸς τὸ οἰκεῖον ἑκάστης ὑποθέσεως.

Πρῶτος μὲν οὖν τῶν παλαιῶν, ὅστις τὸ τοῦ ἁρμοσμένου συνεστήσατο τέλειον σύστημα ἦν: ὁ ἐκ Σάμου Πυθάγορας. οὗτος γὰρ ἐν τοῖς ἄλλοις τῶν κατ' Αἴγυπτον ἀνακτόρων τὴν τοῦ ὀρφέως ἀρχαιότροπον

ξήμης. ἦν κοινῶς κατὰ πασῶν τῶν θεωρητικῶν προσηγόρευσαν ἕξεων. τό τε τῶν ἐν τοῖς ψόφοις περὶ τὸ ὀξὺ, καὶ τὸ βαρὺ διαφορῶν: οὐδὲν διαφέρει λέγειν εἰ τῆς τοῦ ἁρμονικοῦ φύσεως: ἢ τοῦ διαστηματικοῦ μέλους. Επιχὴ τῶν τοῦ ὀξέος, καὶ τῶν τοῦ βαρέος: διαφορῶν συνίσταται τὸ ἁρμονικὸν: ὃ δὴ καὶ διαστηματικὸν διέπλησται μέλος. οὕτω μὲν οὖν ἐξηγουμένοις, εἰς τὸ αὐτὸ συντείνειν δόξουσιν οἱ ὅροι.

Η Κανονικὴ πραγματεία κατὰ τινας μᾶλλον ἐστὶ καθόλου, κατὰ τοὺς πυθαγορικοὺς. ἦν γὰρ νῦν Αρμονικὴν λέγομεν: ἐκεῖνοι κανονικὴν ὠνόμασεν. ἀπό τινος κανονικοῦ αὐτὴν λέγομεν: οὐχ ὡς ἔνιοι νομίζουσιν ἀπὸ τοῦ κανόνος ὀργάνου παρονομασθεῖσαν: ἀλλ' ἀπὸ τῆς σύνθετος, ἢ καὶ ἀπὸ τοῦ εἶναι τῆς ὀρθότητος τῶν συμμετρίων μέτρον. ὡς διὰ ταύτης τῆς πραγματείας τὸ ὀρθὸν τοῦ λόγου σύροντος: καὶ τὰ τοῦ ἁρμονικοῦ παραπλήγματα. Κανονικὴν γέτοι καλοῦσι, καὶ τὴν ἐπὶ συρίγγων, καὶ αὐλῶν, καὶ τῶν ἄλλων πραγματείαν. καί τοι τούτων μὴ κανονικῶν ὄντων. ἀλλ' ἐπεὶ αὐτοῖς ὀλίγοι, καὶ τὰ θεωρήματα ἐφαρμόζουσι: κανονικὰ καὶ ταῦτα προσαγορεύουσι. Μᾶλλον οὖν τὸ ὄργανον, ἀπὸ τῆς κανονικῆς πραγματείας παίρων ὠνομάσθη: Κανονικὸς δ' ἐστὶ καθόλου ὁ ἁρμονικὸς, ὁ περὶ τοῦ ἁρμοστοῦ ποιούμενος τοὺς λόγους. Διαφέρουσι δὲ μουσικοὶ καὶ οἱ κανονικοὶ: μουσικοὶ μὲν γὰρ λέγονται οἱ ἀπὸ τῶν αἰσθήσεων ὁρμώμενοι ἁρμονικοὶ. Κανονικοὶ ἢ οἱ πυθαγορικοὶ ἁρμονικοὶ. Εἰσὶ δὲ ἑκάτεροι τῷ γένει μουσικοὶ.

Η δὲ

Ἁρμονικὴ ἐστὶ διάκρισις καταληπτικὴ τῶν ἐν τοῖς φθόγγοις, περὶ τὸ ὀξὺ, καὶ βαρὺ διαφορῶν. Φθόγγος δὲ ἐστὶν ἄθροισμα ἤχου πλειόνων, τὸ πρῶτον, καὶ γενικώτατον ἀκουστῶν.

Τῆς Μουσικῆς σύμπασαν διαιρεῖν εἰώθασιν: εἴς τε τὴν Ἁρμονικὴν καλουμένην πραγματείαν: εἴς τε τὴν ῥυθμικὴν: καὶ τὴν μετρικὴν: εἴς τε τὴν ὀργανικὴν, καὶ τὴν ἰδίως κατ' ἐξοχὴν ποιητικὴν καλουμένην: καὶ τὴν ὑποκριτικὴν. Μουσικοὶ γὰρ λέγονται πάντες οἱ περὶ ταῦτα τεχνῖται. Τὰ μὲν οὖν ἄλλα μέρη τῆς μουσικῆς, τὰ νῦν παρείσθω: περὶ δὲ τῆς ἁρμονικῆς σκεπτέον, ἣ τάξει μὲν ὑπάρχει πρώτη: διάνοιαν δὲ ἔσχε διαλεκτικὴν πέπτηται θεωρητικὴν, τῶν πρώτων οὖσαν ἐν μουσικῇ. ταῦτα δ' ἐστὶ φθόγγοι τε καὶ διαστήματα: καὶ τὰ ἐν τούτων συστήματά τε τοῦτοις ἐπιφαινόμενα γένη: καὶ πάντα ὅσα συνεργεῖ: πρὸς τὴν τῶν τελείων λεγομένων συστημάτων ἐπίγνωσιν.

Ὁρίζονται δ' αὐτὴν, οἱ μὲν ἐπιστήμην θεωρητικὴν, τῆς τοῦ ἁρμοσμένου φύσεως: οἱ δὲ ἕξιν θεωρητικὴν τοῦ διαστηματικοῦ μέλους: καὶ τῶν τούτῳ συμβαινόντων: ὅπερ ἰδίως ἁρμοσμένον προσαγορεύεται: μελῳδουμένων ἐπὶ τῶν τελείων συστημάτων: ἃ δὴ τρόπους τε καὶ τόπους διαλεῖν εἰώθαμεν. ὁ δὲ Πτολεμαῖος, διάνοιαν αὐτὴν ἀποδέδωκεν καταληπτικὴν: τὴν ἐν τοῖς φθόγγοις, περὶ τὸ ὀξὺ, καὶ τὸ βαρὺ, διαφορῶν. Εἰς ταυτὸ δὲ συντείνειν δοκοῦσιν οἱ ὅροι. ἥ τε γὰρ καταληπτικὴ διάνοια, θεωρητική τις ἐστὶν ἕξις: ἡ αὐτὴ ἂν καὶ ἐπιστήμη κατὰ τὴν παλαιὰν χρῆσιν τοῦ ὀνόματος τῆς ἐπι-

δὲ νεφέλη λεπτοτάτη συνὴ ὕδατος. δρόσος δὲ ὑγρὸν ἐξ ἀέρος ἀθρόα κατὰ σύγκρισιν λεπτήν.

Ψακὰς δὲ ὕδωρ λεπτῶς διεγκαθιζόμενον ἐπὶ τῆς γῆς. ὕετος δὲ ψακὰς ἀθρὰ καὶ συνεχής. ὄμβρος δὲ συνεχής. ὄμβρος δὲ, μικρὰ συγκρίματα ὕδατος ἐν νέφεσι κατὰ μεταβολήν.

Γάγγρος δὲ ἐστὶν ὕδωρ πεπηγὸς, πάχνη δὲ ἡμιπαγὴς δρόσος. χιὼν δὲ ὑετῶν ψακὰς ἐν νέφει πεπηγότι. νιφὰς δὲ ἐστὶ χιὼν πίπτουσα λεπτῶς. χάλαζα δ' ἐστὶν ὄμβρος πεπηγώς. Ἡ δὲ ξηρὰ ἀναθυμίασις, ἐν τῷ ὑπὸ ψύχους μονωθεὶς ἀνέμους ἐμποιεῖ. ἐμπίπτουσα δὲ καὶ διάπυρος γνομένη λαίλαπας. ἄβρια δὲ φερομένη ἡμύπυρος οὖσα, πρηστῆρας: μὴ πειρωμένη δὲ ὧς τυφῶνας. ἀνειμένη δὲ ἡ αὐτὴ ἐπινεφίας ποιεῖ. πέραννος δὲ καὶ πρηστὴρ καὶ τυφὼν κατασκήψας ὁ σπίπτος λέγεται. τοσαῦτα μὲν οὖν ἀφήσει ὡς ἂν ἐπιτομῇ περὶ τούτων εἰρῆσθαι.

ΤΑ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΤΕ ΚΑΙ ΑΡΜΟΝΙΚΗΣ, ὀνόματα.

Μουσικὴ ἐστὶν ἕξις μέλους καὶ τῶν περὶ μέλος συμβαινόντων. Μουσικὸς δὲ ὁ ἕξιν τὰ κατὰ τῆς μελῳδίας συμβαίνοντα πῶς ὑπάρχει, ἃ μὲν φύσει: ἃ δὲ τῇ ἡμετέρᾳ χρήσει. φύσει μὲν, αἱ τε ὀξύτητες, καὶ αἱ βαρύτητες, καὶ τὰ διαστήματα. χρήσει δὲ ἡ περὶ τὰς φθόγγους ἠθοποιΐα. Σύγκειται δὲ ἡ μουσικὴ ἐκ φθόγγων, ἐκ μελῶν, καὶ συγκράτων.

Αρμο-

ἀλόλιν, ἄλως λιαλεῖται, ἐὰν δ' ἀπὸ ἀσέρων ὦσις τοῦ φωτὸς γένηται ἐωὶ τὰ λιάτω, λιαλοῦνται ῥυμοὶ, καὶ ῥύακες. οἱ δὲ ἀπὸ τόπου εἰς τόπον μετερχόμενοι λιαλῶνται ἀτρόντες, καὶ διατρόντες. γίνεται δὲ τοῦτο τῶν ἀσέρων ὑπὸ πνεύματος τινὰ σομμένων, καὶ οἷον εἰς πινθῆρας ἀφιέντων. διὸ καὶ σημεῖον ἀνέμων εἶπεν Αρατος τοῦτο. ἀπολέλυθως δὲ τούτῃ καὶ ὄνος λέγεσι περὶ τὸν παρηνὸν ἀστέρας εἶναι. τοὺς δὲ πομήτας καὶ τοὺς τοιούτους οἱ μὲν λέγεσι ἐξ ἀστέρων σιωιερχομένων γίνεσθαι, καὶ ἐμφωτιζομένων, οἱ δὲ ἐν νεφῶν περιπεφωτισμένων. ἄλλοι ἢ ἐν παρατρέψεως αὐτὸς φωτίζεσθαι λέγουσιν. οὐ φαίνονται δὲ ἀεὶ, ἀλλὰ γίνονται κατὰ περιόδους χρόνων. ὅτε μὲν οὖν συμπίπτουσι αἱ νεφέλαι πρὸς ἀλλήλας βρονταὶ ποιοῦσι. φαγεῖσαι δὲ καὶ πνεῦμα μετὰ ῥύμης καὶ σφοδρᾶς ὁρμῆς ἀφεῖσαι περαύνους ποιοῦσι: διὰ τῆς ῥύμης αὐαπτομένου τοῦ πνεύματος. ἀστραπαὶ δὲ γίνονται ἤτοι ἐξ αὐτῶν πάλιν τῶν νεφῶν, φωτὸς, αὐαπτομένου καὶ σβεννυμένου, ἢ ἐν πυρὸς μαρμαρυγαὶ εἰσὶν ἐμπεπτωκέναι. ὄμβροι δ' ἐξ ὑγρᾶς αὐαθλίσεως καὶ νεφελῶν ὑγρῶν γίνονται.

Ἐπὶ τῶν ὑδάτων οὖν τῆς γῆς γίνονται αὐαθυμιάσεις, ἡ μὲν ὑγρὰ καὶ ἀτμώδης, ἡ δὲ ξηρὰ καὶ λιαπνώδης, ἢ πλεονάζουσα ὑγρὰ, καὶ σιωισταμένη νέφη: ποιεῖ, καὶ λιατὰ μεταβολὴν ὑετὸς καὶ ὄμβρους καὶ πνεύματα ὅσα ἐπὶ τούτων γίνεται. ἐστὶ δὲ ὁμίχλη νέφος ἄγονος ὑδατος, ἢ ἀτμώδης αὐαθυμίασις. ξόφος δὲ νέφος μέλαντες καὶ πεπληρωμένον. αὐθρία δ' ἀὴρ ἀνέφελος καὶ ἀνόμιχλος. ἀχλὺς δὲ πάχος ἀέρος ἀσύστατον. πνιγὶς

ραν δὲ ἀναθυμίασιν γῆς καὶ τοὺς μὲν ἐπὶ νεφῶν λέγουσιν εἶναι ἀνέμους καὶ καλεῖσθαι ἐπινέφιας: τοὺς δὲ ἀπὸ γῆς φερομένους, ἀπογείους: τοὺς δὲ ἀπὸ ποταμῶν σύνδρομους: τοὺς δὲ ἀπὸ λιμνῶν λιμναίους, ἀπὸ δὲ ὀρῶν ὀρείας ἢ ὀρεσίας. καὶ γὰρ παρὰ Ἀριστοτέλει ἐν τῷ περὶ ἀνέμων, καὶ παρὰ Καλλιμάχῳ οὕτως ὀνομάζονται: ὥστε καὶ ἀπό τόπων τινῶν φασί τινας λέγεσθαι οἷον λιμνίαν τὸν ἀπὸ Καΐκου ποταμοῦ πνέοντα, καὶ Σπείρωνα τὸν ἀπὸ σπειρωνίδων πετρῶν, τίνες δὲ ἀπὸ ὁρμῆς ὠνομάσθησαν ὡς σφοδρῶς ῥέοντες καὶ ἡ μετὰ παλμοῦ τινος καὶ πτοήματος βύελλα. οἱ δὲ ἀπὸ χειμάτων, λέγονται, ὥσπερ οἱ μετὰ λιμνήσεως τρόβολοι, καὶ οἱ πάθωθεν εἰς ὕψος φερόμενοι πρηστῆρες. ἐπραγματεύσατο δὲ περὶ ἀνέμων καὶ Ἐρατοσθένης. οἱ δὲ γενικώτατοι ἄνεμοι τέσσαρες εἰσί. καὶ ὁ μὲν ἀπὸ ἀνατολῶν πνέων καλεῖται ἀπηλιώτης, ὁ δὲ ἀπὸ τοῦ ἀρκτικοῦ πόλου βορέας. ὁ δὲ ἀπὸ τοῦ ἀνταρκτικοῦ νότος, ὁ δὲ ἀπὸ δύσεως ζέφυρος. ζέφος γὰρ ἡ δύσις κατὰ τοὺς ποιητάς. περὶ δὲ λιμένων καὶ λοιπῶν ἐπραγματεύσαντο πολλοί: ὥσπερ καὶ δημήτριος, εἰσὶ δὲ οὐκ ἐν οὐρανῷ ἀλλ' ἐν τῷ ἀέρι. οἱ μὲν οὖν κάτω τὸ φῶς ἔχοντες, καὶ τὰς μαρμαρυγὰς κάτω νενύσας καλοῦνται λιμένται. οἱ δὲ ἄνω τὸ φῶς νενευκὸς ἔχοντες καλοῦνται λαμπάδες. ὁπότε δὲ ἐπιμηνὲς ἔχουσι τὸ φῶς, καλοῦνται λοπίδες, ὁπότε δὲ ἡμικυκλίδες φῶς ὁρᾶται, καλεῖται ἶρις.

Ὅταν δὲ περὶ τὸν ἥλιον ἢ σύνηλος ἐνίοτε καὶ δύο καὶ τρεῖς γίνονται, ὅθεν καὶ Ἄρατός φησι τριέλικτον

ἅλω

μον, τὸ πεπληρωμένον. ὄθεν, καὶ τριπρόσωπον τὴν ἄρτεμιν ποιεῖν ἔθος ἐστίν. οἱ δὲ νεώτεροι προσέθεσαν τοῖς τρισὶ τὸ ναῦ λιχλούμενον ἀμφίπυρτον, ὃ μεῖζον μὲν ἐστὶ τοῦ λιχοτόμου, μεῖον δὲ τοῦ πανσελήνου.

Γίνεται δὲ σελήνη κατὰ μῆνα ἑπτάκις. γόνιμα δὲ τῆς σελήνης καὶ αὐξητοὶ διαφέρει, μετὰ γὰρ τρεῖς ἢ τέσσαρας τοῦ γεννηθῆναι ἡμέρας φαίνεται, καὶ οὐχ ἅμα τῷ γεννηθῆναι· αὐξάνεται δὲ οὐχ ὅλην τὸ φῶς ἔχουσα περιφερές, ἀλλὰ μηνοειδής, μέχρι δὲ ἡμίσεως αὐξηθεῖσα· γίνεται διχότομος. ἐὰν δὲ τὸ λείπουν περιφωτιδῇ, διαλείπει ἀμφίπυρτος, πληρωθεῖσα δὲ γίνεται πανσέληνος, καὶ πανσέληνος, καὶ διχομηνίς. πάντα καὶ λεπτὰ γὰρ ἐστὶ πληρωθεῖσα, ὃ ἐστὶν ἥμισυ μέρους· διχοτομούντων τῶν ἡμερῶν. καὶ πάλιν αὖ ἀπὸ τῆς πανσελήνου ἄρχεται μειοῦσθαι, καὶ γίνεται πρῶτον ἀμφίπυρτος, εἶτα διχομηνίς, εἶτα μηνοειδής, καὶ ταῦτα περὶ τούτων.

Διαφέρει μεταρσίων τὰ μετέωρα, ἤτα μὲν μετέωρα οὐρανῷ, καὶ ἀϊδέα ἐστίν· ὡς ἥλιος καὶ τὰ λοιπά, καὶ οὐρανός, καὶ ἀϊδῆ μεταρσία δὲ τὰ μεταξὺ τοῦ ἀέρος καὶ τῆς γῆς. οἷον αὔεμοι, νεφέλαι, ὄμβροι, ἀστραπαί, βρονταί, λομῆται, λοπίδες, παγωνίαι, λαμπάδες, ἰρινίδες, ἅλωες, διάττοντες. ῥυμοὶ ῥάπες. λεπτόν τι περὶ μεταρσίων. περὶ γὰρ μετεώρων προείρηται. πρῶτον δὲ περὶ αὔεμων ἐπωμεν.

Ἀναξίμανδρος τοίνυν ῥῦσιν ἀέρος τὸν ἄνεμον εἶπε, τινὲς δὲ ἀναθυμίασιν ἀέρος, ἄλλοι δὲ διαφέρειν αὔεμον λέγουσιν αὔρας. αὔεμον γὰρ εἶναι ῥῦσιν ἀέρος, αὖ-

ἡ ἔκλειψις ἡ ἡλιακὴ οὐκ αὐτοῦ τοῦ ἡλίου πάθος, ἀλλὰ τῆς ἡμετέρας ὄψεως. μέσης γὰρ γινομένης τῆς σελήνης ἡμῶν, καὶ τῷ ἡλίῳ, οὐ δύναται ἡ ὄψις ἡμῶν ἐπιβάλλειν τῷ ἡλίῳ ὑπὸ τῆς σελήνης ἐπιπροσθουμένῳ. ἡ δὲ σελήνιακὴ ἔκλειψις αὐτῆς πάθος ἐστὶ τῆς σελήνης. ὁπόταν γὰρ περιπέσῃ τῇ σκιᾷ τῆς γῆς, φέρεται τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς ὑπὸ τῆς γῆς ἐπισκοτουμένη. τοῦτο δὲ συμβαίνει ὁπόταν ἐπὶ μιᾶς εὐθείας, γένηται ὅ, τε ἥλιος, καὶ ἡ γῆ, καὶ ἡ σελήνη, μέσης τῆς γῆς γενομένης. ὅπερ σὺν μόνῃ τῇ πανσελήνῳ συμβαίνειν λέγατο. ὁπόταν μὲν οὖν ἡ σελήνη διαμετροῦσα τὸν ἥλιον ἢ ἐν τοῖς λεξιοῖς καὶ βορείοις, ἢ ἐν τοῖς ἐναντίοις τοῦ ζωδιακοῦ εὑρεθείη: ὑποφύγει τὴν σκιὰν τῆς γῆς, καὶ διὰ τοῦτο οὐ κατὰ πᾶσαν πανσέληνον ἐκλείπει. ὁπόταν δὲ διαμετροῦσα τὸν ἥλιον οὕτως εὑρεθῇ ὡς μίαν εὐθεῖαν διήκεσθαι διὰ τῶν κέντρων τοῦτε ἡλίου, καὶ τῆς γῆς, καὶ τῆς σελήνης. τότε ἀκριβῶς ἐμπίπτουσα τῇ σκιᾷ τῆς γῆς, τελείαν ἔκλειψιν ποιεῖται.

Καὶ ἐπεὶ περὶ τοῦ σκιάδους καὶ πανσελήνου εἴπομεν: ῥητέον νῦν περὶ τοῦ σχήματος τῆς σελήνης. οἱ παλαιότατοι τοίνυν τῶν φυσικῶν τε καὶ ἀστρολόγων ἔλεγον ὅτι ἀπὸ τοῦ ἡλίου ἡ σελήνη τὸ φῶς ἔχει. ὡς ἄλλον ἐκ τῆς ἐτυμολογίας τοῦ ὀνόματος αὐτῆς, οὕτως ὀνομασμένης ἐκ τοῦ σέλας αὐτὴν νέον ἔχειν ἀεί, καὶ ἐν τῇ ἐπιδιδόδαι πάλας τοῖς εἰς τὰ πρόσθεν εἰσιοῦσι. τοῦτο μὲν γὰρ σύμβολον ἔφασαν τοῦ ἔξωθεν ἔχειν τὴν σελήνην τὸ φῶς. οἱ μὲν οὖν παλαιοὶ τρία εἶναι περὶ τὴν σελήνην σχήματα ἔφασαν, τὸ μηνοειδὲς, τὸ διχότομον,

σισκίους τοὺς περὶ αὐτοὺς κύκλῳ ἔχοντας τὴν σκιὰν εἶναι βούλονται, καὶ εἰσὶν οἱ ὑπὸ τοῖς πόλοις οἰκοῦντες ἓν ἔτει οἰκήσεσιν καὶ εἰς ἡμέραν, καὶ νύκτα ὁ ἐνιαυτὸς διαιρεθήσεται. ὁρίζοντος μὲν γινομένου παρ' αὐτοῖς τῷ ἰσημερινῷ, χωλίων δ' ἐξ διὰ παντὸς τῶν αὐτῶν ὑπὲρ γῆς ὄντων, καὶ ἐξ ὑπὸ γῆν, λύκλον οὖν περιγράφουσι παρ' αὐτοῖς. αἱ σκιαὶ περισκίους αὐτοὺς ποιοῦσιν, παραπλησίως τοῖς κύκλοις ἐν τοῖς ἀπὸ τοῖς πόλοις κλίμασι τρεφομένοις τῷ κόσμῳ.

Ἐπειδὴ διὰ τοῦ χωδιακοῦ κύκλου πάντες οἱ πλανῆται φέρονται, καὶ ἄλλοτε μὲν βορείῳ ἄλλοτε δὲ τῷ νοτίῳ πελάζουσιν· μόνος μέν τοι ὁ ἥλιος διὰ μέσης τῆς μέσης κινεῖται, οὔτε τῷ βορείῳ οὔτε τῷ νοτίῳ πελάζων, καὶ τῷ μὲν κόσμου αὐτῷ, καὶ τοῖς βορείοις, καὶ τοῖς νοτίοις προσέρχεται μέρεσιν, ἀπὸ τροπῶν ἐπὶ τροπὰς ἰών· αὐτῷ ἢ τῷ χωδιακῷ οὐδετέροις ἀλλὰ τὸν μεσαίτατον αὐτῷ τέμνει κύκλον κατὰ τὴν χορείαν, ὅθεν καὶ ἡλιακὸς οὗτος κέκληται. οἱ δὲ λοιποὶ πλάνητες τῷ κόσμῳ περιέρχονται τοῖς βορείοις τε καὶ νοτίοις μέρεσιν καὶ αὐτῷ τῷ χωδιακῷ κύκλῳ ἐλικοειδῶς ἐν αὐτῷ κινούμενοι. διότοι καὶ ὁ τῆς σελήνης κύκλος τῷ χωδιακῷ ὑποβεβλημένος, καὶ παρ' ὅλον αὐτὸν ἐγκεκλιμένος τὸν διὰ μέσων τῶν χωδίων κατὰ δύο σημεῖα τέμνει ἀναγκαίως. καλεῖται δὲ ἡλιακὸς καὶ ἐκλειπτικός, καὶ ταύτας τὰς τομὰς οἱ μὲν σιναφάς, οἱ δὲ συνδέσμους καλοῦσι.

Ἐν γὰρ συνόδῳ ἐκλείπει ὁ ἥλιος ἐπιπροσθούσης τῆς σελήνης αὐτῷ ἐν τοῖς συνδέσμοις ἢ ἐγγύς. καὶ ἐν πλήρει

ἢ ἐγ-

φλὺ ὥρας ἑπτὴ τὸν ἥλιον ἔχοντες ὥσπερ γαρ εἰ τις σῆ-
λον αὐλήσας ὀρθὸν στήσειε: τούτου οὖν αὖ γενόιτο σκιὰ
οὕτως, οὐδε τῶν ὑπὲρ πορυφῆς ἐχόντων τὸν ἥλιον με-
σουρανοῦντα γενόιτο αὖ. εἰσι δὲ οὗτοι οἱ τὸν ἰσημερι-
νὸν οἰκοῦντες οὗτοι ἡλίου γνωμονίου ἐν πρωῒ ἢ ἐν χή-
λαις τότε πλὰ πορυφλὺν ἔχουσι τὸν ἥλιον.

Φασὶ δὲ ἐν Συήνῃ καὶ ἐλεφαντίνῃ ἀσκίους γίνεσθαι
ὅτε ὁ ἥλιος γίνεται ἐν καρκίνῳ περὶ ὥραν ἕκτην. βρα-
χύσκιοι δὲ οἱ τὸν ἥλιον ὀλίγον ἀφεστῶτα ἔχοντες. μα-
κρόσκιοι δὲ, οἱ πόρρω αὐτὸν ἔχοντες. ἑτερόσκιοι δὲ οἱ
ἐν ταύτῃ τῇ οἰκουμένῃ οἰκοῦντες. ἐπειδὴ ἐπὶ τὸ ἕτε-
ρον μέρος ἡ σκιὰ ἡμῶν τρέπεται. λέγω δὲ ἐν λεξιᾷ ἐπὶ
τὸ βόρειον. ὁμοίως καὶ οἱ αὐτόικοι ἑτερόσκιοι εἰσὶν ἐπει-
δὴ καὶ τούτων ἡ σκιὰ ἐπὶ τὸ ἀριστερὸν μέρος τὸ νοτιώ-
τερον τρέπεται. αὐτίσκιοι δὲ οἱ ἐν τῷ βορείῳ, ἐπειδὴ
τὰς σκιὰς ἐναντίας ἔχουσιν. οἱ μὲν εἰς τὰ λεξιὰ μέ-
ρη αὐτῶν: οἱ δὲ εἰς τὰ ἀριστερά, διὰ τὸ μέσον εἶναι αὐ-
τῶν τὸν ἥλιον. ἀμφίσκιοι δὲ γίνονται οἱ ὑπὸ τὸν ἰση-
μερινὸν πύκλον οἰκοῦντες, οἱ δὲ αὐτοὶ καὶ ἄσκιοι εἰσίν.
ὅτε δὲ ἀφίσταται αὐτῶν ἀπὸ πρωῒ εἰς ταῦρον καὶ τὰ ἑ-
ξῆς ζῴδια: τλὺ αὐτλὺ σκιὰν ἔχουσιν ἐπὶ τὰ συόννυμα
μέρη. ὅτε δὲ ἀπὸ τῆς ἰσημερίας τῆς ἐν χηλαῖς ὁ ἥλιος
γένηται ἐν σκορπίῳ. καὶ τοῖς ἑξῆς ζῳδίοις, τότε ἡ σκιὰ
αὐτῶν ἐπὶ τὰ λεξιὰ μέρη ἐπιπέπτωται, ὥστε συμβαί-
νειν τοὺς τῇ δὲ οἰκοῦντας ποτὲ μὲν ἀσκίους γίνεσθαι
ὅταν, ἐν χηλαῖς ἢ πρωῒ ὁ ἥλιος ὢν: κατὰ πορυφλὺν αὐ-
τῶν ᾖ, ποτὲ δὲ ἐν ἀριστερᾷ ἔχειν τλὺ σκιὰν, ὅτε ἐν
σκορπίῳ καὶ τοῖς ἑξῆς ὁ ἥλιος γίνεται. τινες δὲ καὶ πε-

ρισκί-

πρὸς τὸν ὁρίζοντα. διὸ καὶ ἐγκλίσεως τοιαύτας θέσεις καλοῦσι.

Ἀναφορὰ οὖν ἐστὶν ἡ τῆ ἰσημερινῆ περιφέρεια, ἣ καὶ σωαναπέλλει τῇ τῆ ζωδιακῆ περιφερείᾳ. καταφορὰ δὲ ἡ τοῦ ἰσημερινῆ περιφέρεια, ἣ καὶ συγκαταβάλλει τῇ τῆ ζωδιακῆ περιφερείᾳ. Ἔτι δὲ χρόνος ἐστὶ τὰ τῆ ἰσημερινῆ τμήματα. Διὰ τὸ περὶ τοὺς τούτου πόλους τλὺ ἀπ' ἀνατολὴν ἐπὶ δυσμὰς φορὰν τῶν ὅλων ὁμαλῶς φέρεσθαι, καὶ ἀναγκαῖον εἶναι τὰς καταμετρήσεις τῶν χρόνων, ἐπί τινος ὁμαλῶς καὶ τεταγμένως φερομένου μεγίστου πύκλου καταμετρεῖσθαι.

Τῶν σὺν ταῖς δύσιν συνεχέτοις ζώναις οἰκούντων ἵνα σαφέστερον διελῶμεν: οἱ μὲν εἰσὶν περιοίκοι οἱ ἢ αὐτοῖκοι οἱ ἢ αὐτίχθονες οἱ ἢ αὐτίποδες. περιοίκοι μὲν ὅσοι τὴν αὐτὴν εἰκησιν οἰκῆσιν: οἷον οἱ τλὺ βόρρομοικοῦντες, περιοίκοι εἰσὶν ἀλλήλοις. διὰ πάλιν οἱ τλὺ νότιον περιοῖκοι εἰσὶν ἀλλήλοις. αὐτόικοι δὲ οἱ τλὺ νότιον οἰκοῦντες τοῖς τλὺ βόρειον οἰκοῦσι ζωνλὺ, καὶ αὐτοικουμένη ἐστὶν ἡ βόριος τῇ νοτίῳ: καὶ ἡ νότιος τῇ βορείῳ. αὐτίχθονες δὲ οἱ κατὰ διάμετρον σὺν ταῖς ὁμοίαις ζώναις οἰκοῦντες: οἷον σὺν τῇ βορείῳ σὺν τῷ ὑπὲρ γῆς ἡμισφαιρίῳ. ὁμοίως δὲ καὶ σὺν τῷ νοτίῳ.

Αντίποδες δὲ οἱ κατὰ διάμετρον σὺν ταῖς σύναντίαις ζώναις οἰκοῦντες, οἷον τῶν πρὸς τῷ παρκίνῳ οἰκούντων αὐτίποδες εἰσὶν οἱ πρὸς τῷ ἀγομείρωτι.

Τῶν δὲ σὺν ταῖς οἰκήσεσιν οἱ μὲν εἰσὶν ἄσκιοι, οἱ δὲ βραχύσκιοι οἱ δὲ μακρόσκιοι οἱ δὲ ἑτερόσκιοι οἱ δὲ αὐτίσκιοι οἱ δὲ ἀμφίσκιοι. Ασκιοι μὲν οἱ κατὰ κορυφὴν

ποτὲ δὲ δύει. Δύσις δὲ ἀστρῶν ἐστὶ διττή, καὶ αὐτολή: καὶ ἡ μὲν ἑῴα λέγεται ἡ δ' ἑσπερία. ἑῴα μὲν ἀνατολή, ὅταν συναναπέλλει τῷ ἡλίῳ τὰ ἄστρα: καὶ μὴ μετ' αὐτῷ. ἑσπερία δὲ ὅταν δυόντος ἡλίου, αὐτανέλλη τινὰ τῶν ἄστρων. Λύσις δὲ ἑῴα ἐστὶν, ὅταν ἡλίου αὐτανέλλοντος δύῃ τὰ ἄστρα τάδε, ἢ τάδε: ἑσπερία δὲ ὅταν συναπαδύῃ αὐτῷ.

Διαφέρει δὲ αὐτολὴ ἐπιτολῆς. αὐτολὴ μὲν γὰρ ἐστὶν ἡ ἅμα τῷ ἡλίῳ ὑπὲρ τὸν ὁρίζοντα ἀναφορά. ἐπιτολὴ δὲ ὅταν πρὸ ἡλίου ὑπὸ τλὶν ἑῴαν αὐτανέλλει τὸ ἄστρον, εἶτα ἐπ' αὐτῷ ὁ ἥλιος ἐπιτέλλει. ἀεὶ δὲ εἰδέναι, ὅτι πάσας ὥρας περιφερομενίης καὶ περιδινουμενίης τῆς σφαίρας: ἀνάγκη ἐστὶ καὶ τὰ ἄστρα παντὶ καιρῷ καὶ σὺν ἡμέρᾳ καὶ σὺν νυκτὶ εἶναι σὺν οὐρανῷ συμπεριδινούμενα: μὴ φαίνεσθαι δ' ἐν ἡμέρᾳ τῇ ὑπερβολῇ τῆς λαμπρότητος τοῦ ἡλίου καλυπτόμενα. αὐτολὴν δὲ οὐ λεπτέον ἄστρου, ἐὰν δυσυτέρα ὥρα ἢ τέτρτη ἀναφέρηται ὑπὲρ γῆς, ἀλλὰ τότε μόνον ὅτε ἅμα ἡλίῳ ἀναπέλλῃ. ὁμοίως δὲ καὶ δύσιν ὅτι σὺν αὐτῷ δύει.

Ἐστὶ τοίνυν ὀρθὴ σφαῖρα, ὅταν οἱ πόλοι τῆς σφαίρας ὁποῖοί τινες εἰσὶ καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ: ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος ὦσιν: καὶ ὁ ὁρίζων διὰ τῶν πόλων τοῦ ἰσημερινοῦ τυγχάνῃ πρὸς ὀρθὰς αὐτῷ γίνεται. Ἐγκλισις δὲ τῆς σφαίρας ἡ σφαῖρα ἐγκεκλιμένη ἐστὶν: ἐφ' ὧν οἰκήσεων ὁ ἰσημερινὸς ἐγκέκλιται πρὸς τὸν ὁρίζοντα: τοῦτ' ἐστὶν, ἐφ' ὧν οἰκήσεων οἱ πόλοι τῆς σφαίρας, οὐκ εἰσὶ ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος. ὅταν γὰρ οἱ πόλοι τοῦ ἰσημερινοῦ οὐκ εἰσὶν ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος, τότε καὶ ὁ ἰσημερινὸς ἐγκέκλιται

πρὸς

ἰσημερινῆς. Καὶ εἰσὶ ταῦτα τὰ πλίματα ὑπ' ταῖς συ-
πράτοις ζώναις. ὧν τὰ βόρεια πλίματα λέγεται, τὰ δὲ
νότια ἀντιπλίματα. ἐστὶ δὲ ἑπτὰ πλίματα τοῦ πρώτου
μέσον ιγ ὡρῶν ἰσημερινῶν καὶ διὰ μηνὸς λέγεται.
τοῦ δευτέρου μέσον ιγ ὡρῶν ἰσημερινῶν καὶ ἥμισυ,
διὰ Συήνης. τὸ μέσον τοῦ τρίτου ιδ ὡρῶν ἰσημερινῶν.
τὸ μέσον τοῦ τετάρτου ἔχει μεγίστην ἡμέραν ὡρῶν
ἰσημερινῶν ιδ, καὶ τὸ ἥμισυ μιᾶς ὥρας. τὸ δὲ μέσον
τοῦ πέμπτου ἔχει μεγίστην ἡμέραν, ὡρῶν ἰσημερινῶν
ιε. τὸ δὲ μέσον τοῦ ἐπ τοῦ πλίματος ἔχει τὴν μεγίστην
ἡμέραν ὡρῶν ἰσημερινῶν ιε, καὶ ἥμισυ μιᾶς ὥρας. ἔτι
τὸ μέσον τῦ ἑβδόμου πλίματος ἔχει τὴν μεγίστην ἡμέραν
ὡρῶν ἰσημερινῶν ις. καὶ οὕτω οἱ παλαιοὶ ἀστρόνομοι
τὰ πλίματα ἀπ' συήνης, καὶ βορείας ζώνης ἐπιλογίζονται.

ΤΑ ΠΑΘΗ.

Πρῶτον μὲν οὖν ῥητέον περὶ λύσεως καὶ καταστο-
λῆς τῶν ἄστρων. Τῶν ἄστρων τὰ μὲν ἐστὶν ἀεὶ φανῆ: τὰ
δὲ ποτὲ μὲν φανόμενα, ποτὲ δὲ ἀφανῆ γενόμενα: τὰ
δὲ παντελῶς ἀφανῆ. Ἀεὶ φανῆ μὲν οὖν ἐστὶ τὰ σύν-
τονα τοῦ ἀρκτικοῦ κατὰ μὲν τοὺς ἕλληνας: κατὰ δὲ τοὺς
νεωτέρους τὰ σύντονα τοῦ μεγίστου τῶν ἀεὶ φανερῶν πύ-
κλων, οὐδέποτε γὰρ καταδύεται ταῦτα, ἐπειδὴ μηδὲ οἱ περιέχοντες
αὐτὰ πύκλοι: ἀλλ' εἰσὶν ἀεὶ σὺν τῷ
ὑπὲρ γῆς ἡμισφαιρίῳ ἀεὶ φανεῖς μετὰ τῶν σὺν αὐτοῖς ἄ-
στρων: ἀφανῆ δὲ τὰ σύντονα τοῦ ἀντιαρκτικοῦ πύκλου: ἢ,
ὡς οἱ νεώτεροι λέγουσι, τὰ σύντονα τοῦ μεγίστου τῶν ἀεὶ
ἀφανῶν πύκλων.

Τῶν δὲ λοιπῶν ἄστρων τὰ μὲν ποτὲ μὲν ἀνατέλλει,

ποτὲ

αὖ τὸν ὁρίζοντα κινεῖσθαι, καὶ κατὰ πορυφήν ποτε γίνεσθαι. ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον, καὶ ἀλλότριον τῆ σφαιρικοῦ λόγου. ὑπὸ μέν τοι γε τῆς σφαιρικῆς θήκης, ἡ τοῦ ὁρίζοντος θέσις κατανοεῖται.

Ζωναι λέγονται τὰ μεταξὺ τῶν παραλλήλων κύκλων διαστήματα. εἰσὶ δὲ καὶ ἐν οὐρανῷ, καὶ ἐπὶ τῆς γῆς αἱ κατὰ πάθετον εἰσὶ τῶν ἐν τῷ οὐρανῷ. ἰδίως δὲ κύκλοι λέγονται ἐν τῷ οὐρανῷ, ζῶναι δὲ ἐπὶ τῆς γῆς. εἰσὶ δὲ εἰσὶ πᾶσαι, ὧν δύο εἰσὶν ἀοίκητοι διὰ τὸ πάνυ κατεψύχθαι, καὶ ἡ μὲν λέγεται νότιος, ἡ δὲ βόρειος, τῶν δὲ μεταξὺ τούτων τριῶν δύο μὲν εἰσὶν οἰκητοὶ, μία δὲ διαπεπαυμένη. τῶν δὲ οἰκητῶν, ἡ μὲν ἐστὶ βορειοτέρα, ἡ δὲ νοτιωτέρα. καὶ ἐστὶν ἡ βορειοτέρα ἀπὸ τοῦ ἀρκτικοῦ κύκλου μέχρι τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ, ἡ δὲ ἑτέρα ἀπὸ ἀνταρκτικοῦ μέχρι χειμερινοῦ τροπικοῦ.

Εἰσὶ δ' οἰκητοὶ τῷ μήτε ὑπὸ ἀπράτου ψύχους, μήτε ὑπὸ καύματος σχολεῖσθαι, καὶ τῷ εἶναι αὐτὰς μεταξὺ τῆς τοῦ ἡλίου πορείας, καὶ τῶν κατεψυγμένων ζωνῶν. ἡ δὲ τούτων μέση πασῶν ἐστὶν ἀπὸ τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ, μέχρι τοῦ χειμερινοῦ τροπικοῦ. τοσοῦτον γὰρ πλάτος ἔχει ὅσον καὶ ὁ ἥλιος περιέρχεται. καλεῖται δὲ διαπεπαυμένη, διὰ τὸ πυρώδης εἶναι, τοῦ ἡλίου δι' αὐτῆς τὴν πορείαν ἀεὶ ποιουμένου. τούτων δὴ αἱ μὲν ἀοίκητοι, οἱ δὲ οἰκεῖσθαι λέγουσι.

Κλίμα τῆς γῆς εἶναι λέγεται τὸ μεταξὺ δύο παραλλήλων κύκλων διάστημα, ἐν ᾧ συμβαίνει τὴν τῆς μεγίστης ἡμέρας διαφορὰν γίνεσθαι τῷ ἥμισυ τῆς ὥρας

ἴσης

μέχρι τῆς τῶν ἀπλανῶν ὁράσεως ἀστέρων σφαῖρας διὰ πόλων: καὶ διχοτομῶν τὸν ὅλον κόσμον, οὐ κατὰ πάσαν ἣ χώραν καὶ πόλων ὁ αὐτὸς ἐστὶν ὁρίζων: ἀλλὰ πρὸς μὲν κατὰ τὴν αἴσθησιν σχεδὸν ἐπὶ σταδίους τετρακοσίους ὁ αὐτὸς ὁρίζων διαμένει, ὥς τε καὶ τὰ μεγέθη τῶν ἡμερῶν, καὶ τὸ κλίμα, καὶ πάντα τὰ φαινόμενα τὰ αὐτὰ διαμένειν: πλειόνων δὲ σταδίων γενομένων κατὰ τὴν παραλλαγὴν τῆς αἰσήσεως: ἕτερος ὁρίζων γίνεται: καθὰ τὸ κλίμα διαφέρων, καὶ πάντα τὰ φαινόμενα μεταπίπτει. Δεῖ μέντοι γε τὴν παραλλαγὴν τῆς αἰσήσεως τὴν ὑπὲρ τετρακοσίους σταδίους, διαλαμβάνεσθαι κατὰ τὴν πρὸς ἄρκτον μεσημβρίαν τε παρόλον. τοῖς μὲν γὰρ ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ παραλλήλου οἰκοῦσιν: ἀπὸ μυρίων σταδίων ὑπάρχουσιν, ὁ μὲν ὁρίζων διαφορος, τὸ δὲ κλίμα τὸ αὐτό, καὶ πάντα τὰ φαινόμενα παραπλήσια. αἱ μέντοι ἀρχαὶ καὶ τελευταὶ τῶν ἡμερῶν: οὐχ ἅμα πᾶσιν ἔσονται τοῖς ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ παραλλήλου οἰκοῦσι. κατὰ δὲ τὴν πρὸς τὸν λόγον ἀνέμβειαν, ἅμα τὸ σιγμοειδὲς παρόλον γίνεσθαι κατ' ὁποιονοῦν μέρος τοῦ κόσμου, μεταπίπτει καὶ ὁ ὁρίζων, καὶ τὸ ἐγκλιμα, καὶ πάντα τὰ φαινόμενα διάφορα. Οὐ καταγράφεται δὲ ὁρίζων ἐν ταῖς σφαίραις διὰ αἰτίαν τοιαύτην. ὅτι οἱ μὲν λοιποὶ πόλοι πάντες φερομένου τοῦ κόσμου, ἀπ' ἀνατολῶν ἐπὶ τὴν δύσιν: συμπεριγράφονται καὶ αὐτοὶ τῇ τοῦ κόσμου κινήσει. ὁ δὲ ὁρίζων ἐστὶ φύσει ἀκίνητος. τὴν αὐτὴν τάξιν διὰ φυλάττων διὰ παντός. εἰ οὖν καταγράφοντο οἱ ὁρίζοντες ἐν ταῖς σφαίραις, περιφερομένων αὐτῶν συνέβαινεν

ἐς μέρη Δ διαιροῦσι τὸν διὰ μέσων τῶν ζωδίων κύκλον.

Μεσημβρινὸς δ' ἐστὶ κύκλος, ὁ διὰ τῶν τοῦ κόσμου πόλων, καὶ τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείου γραφόμενος κύκλος. ἐφ' οὗ γενόμενος ὁ ἥλιος τὰ μέσα τῶν ἡμερῶν, καὶ τὰ μέσα τῶν νυκτῶν ποιεῖται. καὶ οὗτος δὲ ὁ κύκλος ἐστὶν ἀκίνητος σὺν τῷ κόσμῳ· καὶ τὴν αὐτὴν τάξιν διαφυλάσσων σὺν ὅλῃ τῇ τοῦ κόσμου περιφορᾷ. σὺν καταγράφεται δ' οὗτος ὁ κύκλος σὺν ταῖς καταφερομέναις σφαίραις, διὰ τὸ ἀκίνητον εἶναι· καὶ μηδεμίαν ἐπιδέχεσθαι μετάπτωσιν· ἀλλὰ πρὸς μὲν τὴν αἴσθησιν ὀχεῖλον ἐπὶ σταδίους τριακοσίους ὁ αὐτὸς μεσημβρινὸς διαμένει. πρὸς δὲ τὴν σὺν τῷ λόγῳ ἀκριβείαν· ἅμα τῷ τὴν παροῦσαν γίνεσθαι παρόδου, ἢ πρὸς ἀνατολὴν ἢ πρὸς δύσιν, ἕτερος γίνεται μεσημβρινός. διὰ τὰ μὲν γὰρ πρὸς ἄρκτον καὶ μεσημβρίαν παρόδου, καὶ μεταξὺ μύριοι σταδίοι ὑπάρχουσιν, αὐτὸς μένει μεσημβρινός· διὰ τὰ δὲ τὴν ἀπ' ἀνατολῆς, πρὸς δύσιν παρόδου· διαφορὰ μεσημβρινῶν.

Ὁρίζων δ' ἐστὶ κύκλος, ὁ διορίζων ἡμῖν τότε φανερὸν καὶ τὸ ἀφανὲς μέρος τοῦ κόσμου, καὶ διχοτομῶν τὴν ὅλην σφαῖραν τοῦ κόσμου, ὥστε ἡμισφαίριον μὲν ὑπὲρ γῆν ἀπολαμβάνεσθαι· ἡμισφαίριον δ' ὑπὸ τὴν γῆν. Εἰσὶ δὲ ὁρίζοντες δύο, εἷς μὲν ὁ αἰσθητὸς· ἕτερος δὲ ὁ λόγῳ θεωρητός. αἰσθητὸς μὲν οὖν ἐστὶν ὁρίζων, ὁ ὑπὸ τῆς ἡμετέρας ὄψεως περιγραφόμενος, παρὰ τὸν ἀποτερματισμὸν τῆς ὁράσεως, ὡς οὐ μείζονα τὴν διάμετρον ἔχειν σταδίων διακοσίων. ὁ δὲ λόγῳ θεωρητὸς ὁρίζων ἐστὶν, ὁ

μέχρι

κλου: ὁ δὲ διὰ μέσων τῶν ζωδίων παλεῖται. οὗτος δ' ἀφάπτεται δύο κύκλων ἴσων καὶ παραλλήλων τῷ μὲν βορινοῦ τροπικοῦ, κατὰ τὴν πρώτην μοῖραν τοῦ καρκίνου: τοῦ δὲ χειμερινοῦ τροπικοῦ, κατὰ τὴν τοῦ αἰγοκερώτος πρώτην μοῖραν. τὸ δὲ πλάτος τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου ἐστὶ μοῖραι ιβ. λοξὸς δὲ κέκληται ὁ ζωδιακὸς κύκλος: διὰ τὸ τέμνειν τοὺς παραλλήλους κύκλους.

Ἐστι δὲ καὶ ὁ τοῦ γάλακτος κύκλος λοξὸς, οὗτος μέντοι μείζονι πλάτει λελόξωται τῷ τροπικῷ κύκλῳ: σημεῖα δὲ ἐνβραχυμερίας νεφελοειδοῦς: καὶ ἐστὶν ἐν τῷ κόσμῳ μόνος θεωρητὸς, οἱ δὲ λοιποὶ λόγῳ εἰσὶ θεωρητοὶ, ἐκ τῆς τῶν ἄστρων θέσεως, καὶ διόπτρας τῆς αὐτῆς θεωρίας, καὶ τῆς ἡμετέρας ἐπινοίας διατυπούμενοι. ὄνομα δὲ αὐτοῦ τὸ πλάτος: ἀλλὰ κατὰ μὲν τίνα μέρη πλατύτερος ἐστὶν: κατὰ δὲ τίνα στενότερος. διὰ τὴν αἰτίαν ἐν ταῖς πλείσταις σφαίραις: οὐ δὲ καταγράφεται ὁ τοῦ γάλακτος κύκλος. ἐστὶ, δὲ καὶ οὗτος τῶν μεγίστων ἐν τῇ σφαίρᾳ κύκλων.

Διὰ δὲ τῶν πόλων κύκλοι εἰσὶ, ὑπὸ τίνων κόλουροι προσαγορευόμενοι: οἷς συμβέβηκεν ὑπὸ τῶν ἰδίων περιφερειῶν, τοὺς τοῦ κόσμου πόλους ἔχειν. κόλουροι δὲ κέκληνται, διὰ τὸ μέρη τινὰ ἀθεώρητα αὐτῶν γίνεσθαι. οἱ μὲν γὰρ λοιποὶ κύκλοι κατὰ πᾶν περιφερὲς τοῦ κόσμου, ὅλοι θεωροῦνται. τῶν δὲ κολούρων κύκλων: μέρη τινὰ ἐστὶν ἀθεώρητα, τὰ ἀπὸ τοῦ ἀνταρκτικοῦ, ὑπὸ τὸν ὁρίζοντα ἀπολαμβανόμενα. χάφονται δ' οὗτοι οἱ κύκλοι διὰ τῶν τροπικῶν σημείων: διὰ

πλος: κατὰ τὴν τῦ ζωδιάκου λύπλου λοξότητα. θέρινος ἢ τροπικὸς πύπλος ἐστὶν, ὁ βορειότατος τῶν ὑπὸ τῦ ἡλίου γραφομένων πύπλων: ἐφ' οὗ γνόμενος ὁ ἥλιος τὴν θερινὴν τροπὴν ποιεῖται: σὺν ᾗ ἡ μεγίστη μὲν πασῶν τῶ σὺν τῷ σύμπαντι ἡμέρα: ἐλαχίστη δὲ ἡ νὺξ γίνεται. μετὰ μέν τοι τὴν θερινὴν τροπὴν, οὐκέτι πρὸς ἄρκτους παροδεύων ὁ ἥλιος θεωρεῖται: ἀλλ' ἐπὶ θάτερα μέρη τρέπεται τῦ κόσμου, διὸ διέπλεται τροπικός.

Ισημερινὸς δὲ κύπλος ἐστὶν, ὁ μέγιστος τῶν πάντα παραλλήλων πύπλων, ὁ διχοτομούμενος ὑπὸ τοῦ ὁρίζοντος, ὥστε ἡμικύπλιον μὲν ὑπὲρ γῆν ἀπολαμβάνεσθαι, ἡμικύπλιον δὲ ὑπὸ τὸν ὁρίζοντα: ἐφ' οὗ γνόμενος ὁ ἥλιος τὰς ἰσημερίας ποιεῖται: τήν τε ἐαρινὴν, καὶ τὴν φθινοπωρινήν. χειμερινὸς δὲ τροπικὸς κύπλος ἐστὶν ὁ νοτιώτατος τῶν ὑπὸ τῦ ἡλίου γραφομένων κύπλων, κατὰ τὴν ὑπὸ τῦ κόσμου γινόμενην περιφοράν: ἐφ' οὗ γνόμενος ὁ ἥλιος, τὴν χειμερινὴν τροπὴν ποιεῖται: σὺν ᾗ ἡ μεγίστη μὲν πασῶν τῶν σὺν τῷ σύμπαντι νύξ ἐπιτελεῖται, ἐλαχίστη δὲ ἡμέρα. μετὰ μέν τοι τὴν χειμερινὴν τροπὴν, οὐκέτι πρὸς μεσημβρίαν παροδεύων ὁ ἥλιος θεωρεῖται, ἀλλ' ἐπὶ θάτερα μέρη τρέπεται τῦ κόσμου: διὸ διέπλεται καὶ οὗτος τροπικός. Ανταρκτικὸς δὲ κύπλος ἐστὶν ἴσος καὶ παράλληλος τῷ ἀρκτικῷ.

Λοξὸς δὲ ἐστὶ κύπλος, ὁ τῶν ιβ ζωδίων. αὐτὸς δὲ ἐν τρισὶ κύπλοις παραλλήλοις συνέστηκεν, ὧν ὁ μὲν τὸ πλάτος ἀφορίζειν λέγεται τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου.

νος: φαίνεται ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς σφαίρας ἐξέχοντα. χρὴ δὲ νοεῖν συναπτόμενα αὐτὰ τῇ ἐπιφανείᾳ τῆ οὐρανῆ διὰ μὴ ἐξέχειν.

Τῶν δὲ ἐν τῇ σφαίρᾳ λύπλων, οἱ μὲν διὰ τὸ διάστρου τῆς σφαίρας μέγιστοι εἰσὶ: τῶν δὲ ἄλλων: οἱ μὲν ἴσον ἀπέχοντες ἑκατέρωθεν τὸ διάστρου: ἴσοι εἰσίν. οἱ δὲ μεῖζον ἐλάσσονες.

Ἐν σφαίρᾳ. οἱ δίχα τέμνοντες ἀλλήλους λύπλοι, μέγιστοι εἰσίν. οἱ μέγιστοι ἐν σφαίρᾳ λύπλοι: δίχα τέμνουσιν ἀλλήλους.

Αλλως.

Μέγιστοι ἐν τῇ σφαίρᾳ λύπλοι λέγονται: οἱ τὸ αὐτὸ διάστρον, ἔχοντες τῇ σφαίρᾳ.

Αλλως.

Τῶν δὲ ἐν τῇ σφαίρᾳ λύπλων: οἱ μὲν εἰσὶ παράλληλοι, οἱ δὲ λοξοὶ. οἱ δὲ διὰ τῶν πόλων.

Οἱ πέρι τοὺς αὐτοὺς πόλους ὄντες ἐν σφαίρᾳ λύπλοι, παράλληλοι εἰσίν. διὰ οἱ παράλληλοι λύπλοι, περὶ τοὺς αὐτοὺς πόλους εἰσίν.

Αλλως.

Παράλληλοι λύπλοι εἰσίν, οἱ τοὺς αὐτοὺς πόλους ἔχοντες τῷ κοσμῷ. εἰσὶ δὲ παράλληλοι λύπλοι πάντες. ἀρκτικὸς, θερινὸς τροπικὸς, ἰσημερινὸς, χειμερινὸς τροπικὸς, ἀνταρκτικὸς. Αρκτικὸς διὰ ἀνταρκτικὸς πάντας τῶν διπλασμάτων διαφορὰς ἄλλοι παρ' ἄλλοις εἰσὶ: μείζονες καὶ ἐλάσσονες γινόμενοι: διὰ τέλεον ἀφανιζόμενοι. ἄλλως. ἀρκτικὸς λύπλος ἐστὶν ὁ ἐν τῇ τῆς σφαίρας ἐπιφανείᾳ: ἐν τῷ πόλον ἀρκτικὸν γραφόμενος λύ-

χήματος πεμσύων, πάσαι αἱ προσίπτουσαι σύθειαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. λισύτρον δὲ τῆς σφαίρας, τὸ τοιοῦτο σεμεῖον ἐστίν. Ἄξων δὲ τῆς σφαίρας ἐστίν, σύθεια τὶς διὰ τοῦ λισύτρου ἠγμένη, καὶ πεπερατουμσύη ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη ὑπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς σφαίρας: καὶ τλὴν μσύουσαν σύθειαν, περὶ ἣν ἡ σφαῖρα φέρεται. Πόλοι δὲ τῆς σφαίρας, εἰσὶ τὰ πέρατα τοῦ ἄξονος, ἁπλαδὲ τῆς διαμέτρου. τῶν δὲ πόλων, ὁ μὲν λέγεται βόρειος, ὁ δὲ νότιος. βόρειος μὲν, ὁ διὰ παντὸς φαινόμενος, ὡς πρὸς τλὴν ἡμετέραν οἴκησιν. νότιος δὲ, ὁ διὰ παντὸς ἀόρατος, ὡς πρὸς τὸν ἡμέτερον ὁρίζοντα. Κύκλου πόλος σὺ σφαῖρα, ἐστὶ σεμεῖον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς σφαίρας, ἀφ' οὗ πᾶσαι προσίπτουσαι σύθειαι πρὸς τλὴν τοῦ κύκλου περιφερείαν ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν.

Ο τοίνυν κόσμος καὶ οὐρανὸς τε καὶ τὰ σὺν αὐτῷ ἔχουσιν σχῆμα τῆς σφαίρας ἧς ἄξων καὶ πόλοι λέγονται εἶναι. Διήκει γὰρ ὁ ἄξων ἀπὸ τοῦ λισύτρου τοῦ κρυπτοῦ κύκλου διὰ τοῦ λισύτρου τῆς σφαίρας: ἕως τοῦ λισύτρου τοῦ αὐτάρκτικοῦ. Παρείληπται δὲ ἵνα γνῶμεν: ὅτι περὶ αὐτὸν, καὶ τὰ ἄπερα αὐτοῦ κινεῖται ὁ οὐρανὸς: ὥσπερ περὶ κρύπτειον ἄξονα κινοῦνται οἱ τρόχοι. Γεώμετραι δὲ αὐτὸν ὑποτίθενται γραμμλὴν τινὰ λεπτλὴν διήκουσαν ἀπὸ τοῦ λισύτρου τοῦ κρυπτικοῦ κύκλου: μεχρὶ τοῦ αὐτάρκτικοῦ, καθάπερ εἴρηται. ὠνόμασται δὲ ἄξων διὰ τὸ περὶ αὐτὸν ἄγεσθαι: καὶ περικινεῖσθαι τὸν οὐρανόν. τὰ δὲ πέρατα αὐτὴ διαλοῦσι πόλους: ἀπὸ τοῦ περιπολεῖσθαι καὶ φέρεσθαι περὶ αὐτὰ τὸν οὐρανόν. Ἐπὶ δὲ τῆς σφαίρας ξυλινῆς ταῦτα τὰ ἄπερα τοῦ ἄξονος:

ἐκ πολλῶν ἀστέρων μεμορφώμενον εἴδωλον. Ὁ μὲν οὖν ἀστὴρ, καὶ ἄστρον οὐκέτι δὲ καλέομεν. Καλοῦσι δὲ ἰδίως καὶ κοινῶς τὰ ζώδια ἄστρα καὶ ἀστέρας.

Τῶν δὲ ἄστρων, τὰ μὲν ἀπλανῆ καλεῖται, τὰ δὲ πλανώμενα. Ἀπλανῆ μὲν οὖν ἐστι τὰ κατὰ ἐπιφανείαν τῆ κόσμῳ κινούμενα ἁπλουστάτην κίνησιν, ἡμιὰ παντὸς τοῦς αὐτοὺς τόπους τῷ οὐρανῷ κατέχοντα: καὶ τιὴν αὐτὴν πρὸς ἄλληλα τάξιν ἔχοντα. Πλανώμενα δ' ἐστὶν ὅτε ἥλιος καὶ ἡ σελήνη: καὶ οἱ πέντε πλανῆται ἀστέρες: κρόνος, ζεύς, ἄρης, ἀφροδίτης, ἑρμῆς. οἱ καὶ πλανῆται λέγονται τὴν ἐναντίαν φερόμενοι κίνησιν: ἢ κατωτέρω τοῦ οὐρανοῦ, καὶ τοῦ ἀιθέρος περιδινούμενοι τὸν ἐναντίον τῇ τοῦ κόσμου τροφῇ δρόμον τρέχουσιν. Πρὸς σύγκρισιν τοίνυν τῶν ἀπλανῶν οὕτως πλανῆται ἐπλήθυσαν: ἢ ἀπὸ τοῦ πλανᾶσθαι τὰς ὄψεις, καὶ γὰρ πλάγιοι φέρονται, καὶ ἀναποδίζουσιν ἐνίοτε. ἐνδ' ὅτε δὲ, καὶ προσωτέρω χωροῦσιν. ἢ ἀπὸ τῆ αὐτῆς πλανᾶσθαι καὶ μὴ τὴν αὐτὴν πορείαν ποιεῖσθαι τοῖς ἀπλανέσιν. Οἱ γὰρ ἀπλανεῖς ἀστέρες, ἐναρμόσασι τῷ οὐρανῷ: καὶ εἰσὶν ἀκίνητοι καθ' ἑαυτὸν ἴδιον λόγον: συμπεριφέρονται δὲ τῇ ῥώμῃ τοῦ οὐρανοῦ, ἀεὶ κατὰ τὰ αὐτὰ, καὶ ὡσαύτως κινούντες καὶ ἀνατέλλοντες. διὸ καὶ ἀπλανεῖς ἐπλήθυσαν. ὧν πλῆθος ἄπειρόν ἐστιν: ὅμως οἱ ἀστρόνομοι ἀστέρας ἀπλανεῖς ἐπαριθμοῦσιν κβ. πολλῷ διαφέροντας ἀλλήλων τε καὶ τῶν πλανητῶν.

Σφαῖρα ἐστὶ σῶμα στερεὸν, ὑπὸ μιᾶς ἐπιφανείας περιεχόμενον, πρὸς ἣν ἀφ' ἑνὸς σημείου τῶν ἐντὸς τοῦ

φάσεις αὐτοβισπουσα: καὶ πολλὰ ἄλλα καὶ ποικίλα τῶν κατ' ἀστρολογίαν θεωρημάτων αὐτοδιδάσπουσα. Καὶ ἡ Διοπτρικὴ, τὰς ἀποχὰς ἡλίου καὶ σελήνης: καὶ τῶν ἄλλων ἄστρων καταμανθάνουσα, διὰ τῶν τοιούτων ὀργάνων.

Δύο δὲ μέγιστα καὶ πυριώτατα ὑπάρχει: ἃ παρασπευάζει, τὸ δὶ ἀστρονομίας προγνωστικὸν τέλος: ἓν μὲν πρῶτον διὰ τάξει, καὶ διαιάμει: καθ' ὃ τοὺς γενομένους ἑπάστοτε σχηματισμοὺς τῶν πινήσεων ἡλίου καὶ σελήνης, καὶ τῶν ἀστέρων, πρὸς ἀλλήλους τε καὶ τὴν γῆν καταλαμβνόμεθα. Δεύτερον ἢ καθ' ὃ διὰ τῆς φυσικῆς τῶν σχημάτισμῶν αὐτῶν διοτροπίας: τὰς ἀποτελουμένας μεταβολὰς τῶν ἐμπεριεχομένων ἐπισκεψώμεθα.

Κόσμος ἐστὶ σύστημα ἐξ οὐρανοῦ καὶ γῆς: καὶ τῶν ἐν τούτοις περιεχομένων φύσεων. Ἡ Κόσμος ἐστὶν ἡ τῶν ὅλων τάξις τε, καὶ διακόσμησις ὑπὸ τε θεοῦ, καὶ διὰ θεὸν φυλαττομένη.

Διαιρεῖται δὲ ὁ κόσμος εἴς τε τὸν αἰθέρα ὅς, καὶ οὐρανὸς καὶ πέμπτη οὐσία, ἣ σφαῖρα: καὶ εἰς τὰ τέσσαρα στοιχεῖα, τὸ πῦρ, τὸν ἀέρα, τὸ ὕδωρ, καὶ τὴν γῆν. Ἐν τῷ αἰθέρι, τά τε ἄστρα, καὶ οἱ ἀστέρες εἰσὶν.

Ἀστὴρ ἐστὶ σῶμα θεῖον οὐρανίου τινὸς μεγέθους ὑσίας, τῷ σὺν ᾧ ἐστὶ τόπῳ: σῶμα λαμπρὸν: ᾧ δὲ ἑπόμενον φάσιν ἔχον: ἀλλ' ἀεὶ φερόμενον λιπαρῶς. Λέγεται δὲ καὶ ἀστὴρ εἶναι τὸ διὰ τὰ μίαν χαφὴν περιοριζόμενον: ἢ εἰς ἀριθμῶν, ὡς αὐ ὁ τοῦ πρόνου ἢ τοῦ ἑρμοῦ.

Ἀστρον δὲ λέγεται εἶναι τὸ ἐκ πολλῶν ἀστέρων σύστημα, ὡς ἡ Ἀνδρομέδα ἢ ὁ Κένταυρος. ἢ ἄστρον ἐστὶ τὸ

ἐκ

ἀπὸ τῆς καθέτου, καὶ τῆς βάσεως λυσὶ τετραγώνοις. Παντὸς τριγώνου, αἱ λύο πλευραὶ, τῆς λοιπῆς μείζονές εἰσὶ παύτη μεταλαμβανόμεναι. Ἡ περίμετρος τῆς διαμέτρου, τριπλασιεφέβδομος ἐστὶν.

Ὁ πολυπλασιασμὸς τῆς περιμέτρου, καὶ διαμέτρου: πύπλους ταῦτο διαφάτους ποιεῖ τέσσαρας. Καὶ ἄλλως τὰ αὐτὰ. Παντὸς τριγώνου ὀρθογωνίου αἱ περὶ τὴν ὀρθὴν γωνίαν λύο πλευραὶ, τῆς λοιπῆς τῆς ὑποτεινούσης ἴσαι εἰσὶν: ἐφ' ἑαυτὰς πολλαπλασιαζόμεναι. Καὶ ἐμβαλὸν τὸ ἀπὸ τῆς διαμέτρου, καὶ τῆς περιμέτρου τῶν λύπλων μετρούμενον: ἴσον ἐστὶ τοῖς ἐμβαλοῖς λύπλων τεσσάρων. Καὶ ταῦτα μὲν περὶ τῆς τοιγωνομετρίας, γεωμετρίας τε, καὶ γεωδαισίας ὀνομάτων.

ΤΑ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ὀνόματα.

Ἀστρολογία ἢ καὶ ἀστρονομία λέγεται: ἐστὶν ἐπιστήμη, ἡ περὶ τῶν κοσμικῶν κινήσεων, καὶ περιγραφῶν, καὶ σχημάτων τῶν οὐρανίων σωμάτων, καὶ φωτισμῶν, καὶ ἀποστάσεων τῶν ἀπὸ γῆς, καὶ τῶν τοιούτων ἁπάντων διαλαμβάνουσα: πολὺ μὲν ἀπολαύουσα τῆς αἰσθήσεως: πολὺ δὲ πρὸς τὴν φυσικὴν ἐπικοινωνοῦσα θεωρίαν.

Ταύτης δὲ μέρος ἐστὶ καὶ ἡ γνωμονικὴ, περὶ τὴν τῶν ὡρῶν καταμέτρησιν ἀσχολουμένη: διὰ τῆς τῶν γνωμόνων θέσεως. Καὶ ἡ Μετεωροσκοπικὴ: τῶν τε ἐξαρμάτων τὰς διαφορὰς: καὶ τῶν ἄστρων τὰς ἀπο-

γμενῶν τὸ διάστημα. Κόνδυλος δέ, ἡ τῦ αὐτίχα ὀξὺς ἔπτασις.

Εστὶ τοίνυν τὰ τῆς γεωδαισίας μέτρα τάδε. Δάκτυλος, Κόνδυλος, παλαιστὴ, Διχὰς, Σπιθαμὴ, Πῦς, Πῆχυς, βῆμα, ὀργυὰ, Σωκάριον, Πλέθρον, Ιούγερον, Δίαυλος, Στάδιον, Αναίνα, Μίλιον, Σχοῖνος, καὶ παρασάγγης. Καὶ ταῦτα τὰ μέτρα ἐξεύρηνται, ἐξ ἀνθρωπίνων μελῶν: δακτύλου, παλαιστῆ, σπιθαμῆς, ποδὸς πήχεως, βήματος, ὀργυᾶς, καὶ λοιπῶν. πάντα δ' ἐλάχιστον ἐστὶν ὁ Δάκτυλος, ὅστις καὶ μονὰς καλεῖται, διαιρεῖται δ' ἐσθ' ὅτε μὲν καὶ εἰς ἥμισυ, καὶ εἰς τρίτον καὶ εἰς τέταρτον, καὶ εἰς τὰ λοιπὰ μόρια. μετὰ δὲ τὸν δάκτυλον, ὅστις ἐστὶ μέρος ἐλάχιστον πάντων: ἐστὶν ὁ παλαιστὴς, ὃν καὶ τέταρτον τινὲς καλοῦσιν: διὰ τὸ τεσσάρας ἔχειν δακτύλους: ἢ διὰ τὸ εἶναι τέταρτον ποδός. τινὲς δὲ καὶ τὸ τρίτον. διὰ τὸ εἶναι τρίτον τῆς σπιθαμῆς. ἡ γὰρ σπιθαμὴ, τρία τέταρτα ἔχει: ὁ δὲ πῦς τέσσαρα.

Ορισὶ δὲ τῆς μετρήσεως, ἢ τὰ τῆς γεωμετρίας λημμάτια, οὐκ εὐαρίθμητα: τὰ δὲ ἡμῖν συντείνοντα, εἰς τὰς τῶν θεωρημάτων ἀποδείξεις, εἰσὶ ταῦτα. Πᾶς ἀριθμὸς εἰς ἑαυτὸν πολλαπλασιαζόμενος, τετράγωνον ἰσόπλευρον ποιεῖ. Εαὶν δὲ μέθ' ἑτέρου πολυπλασιασθῇ εἰ μὲν ἐγγὺς: ποιεῖ ἑτερομήκεις, ἤτοι παραλληλόγραμμον: εἰ δὲ τοῦ πόρρω, ποιεῖ προμήκεις. Οἱ ἀπὸ τῆς μονάδος ἐφεξῆς ἀριθμοὶ, συντιθέμενοι: τρίγωνον ἰσόπλευρον ποιοῦσιν. Εν τοῖς ὀρθογωνίοις τριγώνοις: τὸ ἀπὸ τῆς ὑποτεινούσης τετράγωνον, ἴσον ἐστὶ τοῖς

ἀπὸ

τέσσαρα. τραπέζιον ὀρθογώνιον, τραπέζιον ὀξυγώνιον, τραπέζιον ἀμβλυγώνιον, τραπέζιον ἰσοσκελές. Κύκλων δὲ θεωρήματα τέσσαρα. Κύκλος, Ὕψος ἤτοι ἐπικύκλιον, τμῆμα μεῖζον ἡμικυκλίου, καὶ τμῆμα ἔλαττον ἡμικυκλίου. Καὶ ταῦτα μὲν οὖν τὰ εἴδη, καὶ θεωρήματα ὅσον ἐπὶ τῶν ἐμβαδομετρικῶν: ἐπὶ δὲ τῶν στερεῶν: προστιθεμένης ἐπάγῃ μετρήσει καὶ τῇ πάχους ἐξαίρετα σύνθεσις τὰ θεωρήματα ἐπὶ τῶν στερεῶν: καὶ εἰσὶ δέκα οὕτως. Σφαῖρα, Κῶνος, Ὀβέλισκος, Κύλινδρος, Κύβος, Σφήνισκος, Μειοῦρος, Κίων, Πλινθὺς, Πύραμις.

Εἴδη μὲν οὖν σχημάτων γεωμετρικῶν τὸ σῶτα: καὶ οὐκ ἐστὶ παρὰ ταῦτα ἕτερον ἁπλῶν ἐπίπεδον σχῆμα. ἁπλῶν εἶπον διὰ τὰ συνθετα. συνθετα γὰρ εἰσὶν ἐκ τούτων διάφορα, καὶ οὐκ ἐναρίθμητα. ἐπίπεδον δ' εἶπον, διὰ τὰ στερεά. ἐπείπερ ἐστὶ καὶ τῶν στερεῶν καταμέτρησις. οἷον φρέατος, καὶ νυστέρνης, καὶ τῶν τοιούτων. σχῆμα δ' ὅλως εἶπον διὰ τὰ γραμμικά. ἐπείπερ διὰ τούτων ἡ θεωρία. καὶ ἡ τῶν ὑφῶν τεχνικὴ κατανόησις.

Πρὸ δὲ τῆς θεωρίας, καὶ τῆς καταμετρήσεως: αἰτίαμετά τινα καὶ λήμματα ἢ καὶ ὅρους προλαμβάνομεν: ἢ αἰτιάματα μὲν εἰσὶν. οἷον τὸ εἶναι τὸν γεωμετρικὸν μόδιον, τετοσκαποντάλιτρον: καὶ τὴν λύτραν ἔχειν ὀργείας πεντε. τὴν δὲ ὀργίαν ἤτοι τὸν γεωμετρικὸν πάλαιμον, ἀσιβαμὰς ποινὰς ἑπτὰ. ἤτοι παλαισὰς εἰκοσιπέντε, καὶ πόνδυλον. παλαιστὴ δ' ἐστὶν ὁ χόνθος, χόνθος δ' ἐστὶν τῶν τεσσάρων δακτύλων συνεσφιγμένων.

ἀμβλεῖα: ἡ δ' ἐλάττων ἤτοι ἡ φαινωτέρα, ὀξεῖα.

Γωνιὰ δὲ τῆς μετρήσεως ἐστὶ τρία. Εὐθυμετρικὸν, Ἐμβαδομετρικὸν, καὶ Στερεομετρικὸν. Εὐθυμετρικὸν μὲν οὖν ἐστὶ παῦ τὸ καθ' εὐθεῖαν μετρούμενον: ὃ μόνον μῆκος ἔχει: ὃ δὴ καὶ ἀριθμὸς καλεῖται. Ἐμβαδομετρικὸν δὲ τὸ ἔχον μῆκος καὶ πλάτος: ἐξ οὗ καὶ τὸ ἐμβαδὸν γινώσκεται: ὃ δὴ καὶ διώαμις καλεῖται. Στερεωμετρικὸν ἢ τὸ ἔχον μῆκος, καὶ πλάτος: καὶ πάχος: ἐξ οὗ καὶ τὸ στερεὸν γινώσκεται: ὅ δὴ καὶ κύβος καλεῖται.

Τὰ δὲ τῶν σχημάτων εἴδη ὄντα τῆς μετρήσεως. ἐστὶ ταῦτα. τὰ μὲν γὰρ ἐστὶν εὐθύγραμμα, τὰ δὲ περιφερόγραμμα, τὰ δὲ εὐθυπεριφερόγραμμα. καὶ εὐθύγραμμα μὲν ἐστὶν, τέτγωνον, τετράγωνον, ῥόμβος, ῥομβοειδὲς, ἑτερομηκὲς, προμηκὲς τραπέζια τέσσαρα πωντάγωνον, ἑξάγωνον, καὶ ἐφεξῆς ἑως πωτε καὶ πεπαγώνς. Περιφερόγραμμα δὲ κύκλος καὶ μηνίσκος. Εὐθυπεριφερόγραμμα δὲ ἡμικύκλιον, τμῆμα κύκλου μεῖζον ἡμικυκλίου, καὶ τμῆμα κύκλου ἔλαττον ἡμικυκλίου.

Ἔχουσι δὲ καὶ θεωρήματα δεικτέον. Τετγώνων μὲν θεωρήματα ἓξ. τὰ γὰρ τέτγωνα πότε μὲν ὀνομάζονται ἀπὸ τῶν πλευρῶν: πότε δὲ ἀπὸ τῶν γωνιῶν. ἀπὸ μὲν τῶν πλευρῶν: ἰσόπλευρον, ἰσοσκελὲς, καὶ σκαληνόν. ἀπὸ δὲ τῶν γωνιῶν, ὀρθογώνιον, ὀξυγώνιον, καὶ ἀμβλυγώνιον. Τετραγώνων θεωρήματα δύο. τετράγωνον ἰσόπλευρον ὀρθογώνιον: καὶ τετράγωνον παραλληλόγραμμον ὀρθογώνιον. Ῥόμβων θεωρήματα δύο. ῥόμβος καὶ ῥομβοειδὲς. Τραπεζίων θεωρήματα

τέσσα-

ἀρχαῖς: εἰώθαμεν πίπτειν, ὀξείας, ἢ τάφρους ἢ λάυρακα τιθέναι ὡς σώρα.

Γραμμαὶ δ' εἰσὶ λίπαι. Εὐθεῖα, παράλληλος βάσει, πορυφῇ, Σκέλη, διαγώνιος, κάθετος, ἢ καὶ πρὸς ὀρθὰς καλουμένη, ὑποτείνουσα, περίμετρος, διάμετρος. Εὐθεῖα μὲν οὖν ἐστὶ γραμμή, παθ' ἑαυτὴν οὖσα.

Παράλληλος δὲ, ἑτέρα εὐθεῖα, παραπεμένη τῇ εὐθείᾳ: ἔχουσα σὺν ἄπροις διαστήματα πρὸς ὀρθὰς γωνίας ἀλλήλοις ὄντα. Βάσις δὲ εὐθεῖα γραμμὴ τεθεῖσα, ἐπὶ λεγομένη ἑτέραν εὐθεῖαν. Κορυφὴ δ' ἐστὶν, ἢ ἐπὶ τῇ βάσει ἐπιτιθεμένη εὐθεῖα. Σκέλη δὲ, καὶ ἀπὸ τῶν ἄκρων τῆς κορυφῆς, ἐπὶ τὰ ἄκρα τῆς βάσεως τεταμένα εὐθεῖαι. Διαγώνιος δὲ ἡ ἐν τοῖς τετραγώνοις τραπεζίοις, καὶ τοῖς τοιούτοις ἀπὸ γωνίας, ἐπὶ γωνίαν ἀγομένη εὐθεῖα. Κάθετος δὲ ἢ καὶ πρὸς ὀρθὰς καλουμένη, ἢ ἀπὸ τῆς κορυφῆς, ἐπὶ τὴν βάσιν καθημένη εὐθεῖα: ἔχουσα τὰς δύο γωνίας ἀλλήλοις ἴσας. Ὑποτείνουσα δὲ ἡ ὑπὸ τὴν ὀρθὴν τείνουσα γωνίαν. Περίμετρος δὲ ἢ κέντρου λαβόντος, καὶ διαστήματος, περιφερομένη γραμμὴ: ἔχουσα τὰς ἀπὸ τοῦ κέντρου, εἰς αὐτὴν ἀγομένας εὐθείας ἴσας. Διάμετρος δὲ εὐθεῖα ἡ τμηθεῖσα διὰ τοῦ κέντρου τὴν περίμετρον εἰς δύο τμήματα ἴσα.

Γωνίαι δὲ εἰσὶ τρεῖς, ὀρθὴ, ἀμβλεῖα, καὶ ὀξεῖα, ὀρθὴ μὲν οὖν ἐστὶ γωνία, ἥτις εὐθεῖα ἐπ' εὐθεῖαν σταθεῖσα τὰς ἐφεξῆς γωνίας, ἴσας ἀλλήλαις ποιεῖ: τότε εἰσὶν αἱ δύο ἴσαι γωνίαι, ὀρθαί. ὅταν δὲ ἡ μὲν μείζων, ἡ δ' ἐλάττων, τότε ἡ μὲν μείζων τούτων ἐστὶν ἡ πλατυτέρα καλεῖται

ἀμ-

φίων αἱ πλευραὶ: τοῖς τοιούτοις πλίμασιν ὑποπίπτουσιν. ἀέρες δὲ, ὡς ἀπὸ τῶν ἀφορμωμένων πλιμάτων τ. ὑτων ἀνέμων: τουτ' ἐστὶν ἀπηλιώτης, ζέφυρος, βορρᾶς καὶ νότος. ἐξεστιμὲν οὖν καὶ τὰς τέσσαρας τοῦ χωρίου πλευρὰς, καὶ ἀπὸ τῶν πλιμάτων, καὶ ἀπὸ τῶν ἀέρων κατονομάζειν. ἐπράτησε δὲ ὅμως παρὰ τῇ συνήθεια, τὴν μὲν ἀνατολικὴν, καὶ δυτικὴν, τοῦ χωραφίου πλευρὰν ἐπὶ τῶν πλιμάτων ὀνομάζεσθαι: ἐπὶ τῶν ἀέρων δὲ τὰς λοιπὰς δύο. τὴν μὲν γὰρ ἀρκτῶαν πλευρὰν βορείαν φαμὲν: τὴν δὲ μεσημβρινὴν, νοτίαν. διότι εἰσὶ οὗτοι οἱ ἄνεμοι, ὁ βορρᾶς, καὶ ὁ νότος, παρὰ πᾶσι γνώριμοι: ἀπηλιώτης δὲ καὶ ζέφυρος οὐκ ὡσαύτως πατάδηλοι: οὕτω καὶ ἐπὶ τῶν πλιμάτων. Ἀνατολὴ γὰρ καὶ δύσις φανεραὶ πᾶσιν, ὅθεν καὶ ἀπὸ τύτων, οὐκ ἀπὸ τῶν ἀέρων, αἱ πλευραὶ αὗται φανεραὶ γίνονται: οὐ μέντοι καὶ τὸ ἀρκτῶον, καὶ τὸ μεσημβρινόν: ὡς ὡσαύτως τοῖς πολλοῖς γνώριμα: ἀλλ' ἀπὸ τῶν ἀέρων ὡς ἔφαμεν. ταῦτα μὲν οὕτως.

Σκόπελος δὲ ἐστὶ: ὃ δὴ ἐστὶ τὸ λαμβανόμενον σημεῖον. ἴσεον γὰρ, ὅτι ἐν τοῖς γεωμετρουμένοις: αὐτὶ σημείου, λαμβάνομεν σκόλοπα τουτ' ἐστὶν τὸ σημεῖον, ἀφ' οὗ μετρεῖν ἀρχόμεθα. εἰ τοίνιον τὸ ξύλον τὸ ἐμπηγόμενον: ἐφ' οὗ δέδεται τὸ σωπάριον: ἤτοι τὸ ἀοινὸν τὸ διπαέργον: αὐτὶ δὲ γραμμῆς, αὐτὸ τὸ σωπάριον: αὐτὶ δὲ ἐπιφανείας, τὸ ἐπίπεδον: ἤτοι τὸ τοῦ χωρίου ἔμβαλον. ἀλλ' ὁ μὲν σκόλοψ, αὐτοσχεδιαίρετος ἐστὶν: ὥσπερ καὶ τὸ σημεῖον φύσει ὂν ἀμερές. τίνες δὲ τοῦτο καὶ σκόπελον ὀνομάζουσιν: οἱ γὰρ τῶν χωραφίων

ἀρχὰς

μείνη χρωμένους τῇ προτεθείσῃ καὶ ῥητῇ συνθείᾳ: τὸ προτεθὲν διάστημα ἐξετάζωμεν: εἰ ἐστὶν ὅλως ῥητῷ μέτρον.

Τῶν δὲ ἐν τοῖς μεγέθεσι τῶν μετρήσεων: διαταμετροῦντα τὰ ὅλα, ἐστὶ τὰ δὲ. Δάκτυλος, ψαλαισή, ἀσσοβαμή, ποῦς, πῆχυς, βῆμα, ὀργεία: πάντων δὲ ἐλαχιστότερον ἐστὶ δάκτυλος. Διαιρεῖται δὲ καὶ εἰς μέρη ἐὰν ὅτε μὲν γὰρ καὶ ἥμισυ, καὶ τρίτα καὶ λοιπὰ μόρια. Εἰσὶ δὲ καὶ ἕτερα μέτρα ἐπινενοημένα τισὶ τὰ δὲ. ψᾶσον, ἄπαινα, πλέθρον, ἰούγερον, στάδιον, μίλιον, σχοῖνος, σχοῖνος περσικὴ, καὶ σχοῖνος ἑλληνικὴ, καὶ λοιπά.

ΤΑ ΤΗΣ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑΣ ὀνόματα.

ΝΥΝ δὲ διὰ βραχέων εἰπωμέν τι περὶ τῶν γεωμετρουμένων: ταῦτα γὰρ τούτοις οἰκεῖα, καὶ προσήκοντα ταύτῃ τῇ πραγματείᾳ. Καὶ πρῶτον μὲν ἐπεὶ εἴρηται περὶ τῆς διαφορᾶς τῆς τε γεωμετρίας καὶ τῆς γεωδαισίας. ἰστέον ὅτι ἡ ἐπίπεδος γεωμετρία ἤτοι γεωδαίσια συνέστηκεν, ἔκ τε πλιμάτων, καὶ σκοπέλων, καὶ γραμμῶν, καὶ γωνιῶν: ἐπιδέχεται δὲ γένη, εἴδη, διαιρέματα. Αἱ τοίνυν γραμμαὶ πρὸς τὴν τοπικὴν μεταλαμβανόμεναι θέσιν: λιλίματα καὶ αἴρες καλοῦνται, καὶ ἐστὶ τέσσαρα πλίματα. κυάτολη, λύσις, ἄρητος καὶ μεσημβρία, καὶ πλίματα μὲν οὖν ὀνομάζονται ὡς ἀπὸ τῶν οἰκουμενικῶν πλιμάτων: κυάτολης, λύσεως, ἄρκτου, καὶ μεσημβρίας. ἐπεὶ καὶ τῶν μερικῶν χώρα-

φίων

λέ, ὅταν καὶ τὰ αὐτὰ χώρια ἀσύμμετρα ἀλλήλοις εἰῇ. διτῇ καὶ ἡ πρὸς τὴν ῥητὴν διαφορά· κατὰ τοὺς παλαιοὺς ὑπῆρχε. καὶ μὲν γὰρ λέγονται δυνάμει ῥηταί, αἱ δὲ ἄλογοι: αἱ δὲ λοιπαὶ μήκει: δυνάμει μὲν εἰσὶν ῥηταί, ὡς προείπομεν ὅσαι μέν εἰσιν αὗται ἀσύμμετροι τῇ ῥητῇ: τὰ δὲ ἀπ' αὐτῶν τετράγωνα σύμμετρα τῷ ἀπὸ ῥητῆς τετραγώνῳ: μήκει ᾖ, ὅταν τὰ ἀπ' αὐτῶν τετράγωνα ἢ σὺ τετραγώνοις ἀριθμοῖς ὑπὸ τὰς πλευρὰς ἔχει συμμέτρους τῇ ῥητῇ μήκει. καὶ παθόλου καλεῖται ἡ τῇ ῥητῇ σύμμετρος, ῥητὴ ἔστε μήκει, ἔστε δυνάμει μόνον. ὁρίζονται γε τὴν ῥητὴν καὶ ὅτως. ῥητὴ ἡ διὰ ἀριθμῶν γνωρίμη: ὑπ ἐστὶ ᾗ ῥητῆς ὅρος οὗτος: ἀλλὰ συμβεβηκὸς αὐτῇ. ὅταν γὰρ λόγον χάριν ἐπὶ τιθῶσι ῥητάς: ἢ ἀπὸ τῆς πήχεως ῥητῆς: οἱλαμεν ἑκάστην ποσῶν ἐστὶ παλαιστῶν ἢ δακτύλων: πόσων, ἐπὶ τῶν συμβεβηκότων λέγομεν ῥητὴν: διὰ ἀριθμῶν γνωρίμην. διαφέρει δὲ ῥητὴ δοθεῖσα. τῷ τὴν μὲν ῥητὴν δοθεῖσαν εἶναι παντως. τὴν δοθεῖσαν δὲ οὐκ ἐξ ἀνάγκης ῥητὴν, ἡ μὲν ῥητὴ καὶ πηλικότητι καὶ ποιότητι γνωρίμη ἐστὶν, ἡ δὲ δοθεῖσα πηλικότητι, καὶ μεγέθει μόνον: καὶ γὰρ εἰσί τινες ἄλογοι δεδόμεναι. Ἀπὸ τῆς προτεθείσης εὐθείας τετράγωνον ῥητὸν λέγει ὁ Εὐκλείδης, προτεθεῖσα δὲ εὐθεῖα καλεῖται, ἥτις ἀρχὴ μέτρων καὶ οἱονεὶ καὶ λιάνωνος εἰς ἐπιμέτρησιν ἡμῖν μηκῶν καθ' ὑπόθεσιν εἴληπται. οἷον εἴ τις προτείνει ποσὸν εἶναι τὸ μεταξὺ διάστημα. ὑποπεμσίνων τινῶν συμβεβηκότων οὐδὲν αὖ οὐ λέοντος πηλικότητος τὸ ποσῶν ἐστὶ ποδῶν ἢ πηχῶν: ἀναγκαῖον αὖ λέοι πήχεις καὶ ποδὸς αὐτὰν ἡμᾶς παρὰ τοῦ παρέχοντος πηλικότητος: καὶ

ἐπὶ-

* τῶν μέτρων ὄντων μονάδος θέσιν ἐχόντος αὐτοῦ. ἀπείρου δὲ σὺ τοῖς μεγέθεσιν ὑπάρχοντος, καὶ μηδενὸς ὑφεστηκότος ἐλαχίστου μέτρου. δῆλον ὅτι τοῦ ῥητοῦ μεγέθους, οὐχ ἕν τι ὡρισμένον, ὡς ὁ πλάκτυλος ἐλάχιστον μέτρον: ἀλλ' ἐφ' ἡμῖν ἐστὶν ὁποσονοῦν ἐλάχιστον ὑποθέσθαι μέτρον γνώριμον: σὺν ᾧ ἡ μονάς. πᾶν γὰρ καθ' ἑαυτὸ μέγεθος ὡς ἐλέχθη οὔτε ῥητὸν οὔτε ἄλογον, ὅτι καὶ πᾶσα συθεῖα καθ' ἑαυτὴν οὔτε ῥητὴ, οὔτε ἄλογός ἐστι. συγκρινομένη δὲ πρὸς ὑποτεθεῖσαν σὺν θέσει μονάδα: ῥητὴ ἢ ἄλογος σύρεσθαι. οὕτως γοῦν τῆς τετραγώνου πλευρᾶς ὑποτεθείσης ῥητῆς: ἡ διάμετρος διυάμει ῥητὴ σύρεται: μήκει γὰρ ἄλογος σύρεται: καὶ πάλιν οὖν τῆς διαμέτρου ῥητῆς ὑπαρχούσης: ἡ πλευρὰ διυάμει ῥητή. ἑκατέρας αὐτῶν καθ' ἑαυτὴν οὔτε ῥητῆς, οὔτε ἀῤῥήτου τοῦτ' ἐστὶ ἀλόγου ὑπαρχούσης. Οὕτως γοῦν τῶν σὺν θεῖων ἐλαχίστου μέτρου ὑποθέμενοι σύθεῖαν μονάδων: οἱ ἀπὸ τῶν μαθημάτων ῥητὴν ὀνόμαζον: καὶ τὰς αὐτῆς συμμέτρους ῥητὰς: ὁμοίως δὲ καὶ τὸ ἀπ' αὐτῆς τετράγωνον ῥητὸν: καὶ τὰ τούτῳ χωρία σύμμετρα: ῥητὰ ἐπάλεσαν: καὶ ῥητὸν ὁμοίως, τὸν ἀπ' αὐτῆς πίβον, καὶ τούτῳ σύμμετρα πλευράν. Ἀῤῥητον δ' ἀκουστέον τοῦτ' ἐστὶν ἄλογον πλευρὸν μὲν τὸ ἀσύμμετρον τῷ ἀπὸ ῥητῆς πίβῳ: ἐπίπεδον δὲ, τὸ ἀσύμμετρον τῷ ἀπὸ τῆς ῥητῆς τετραγώνῳ. μῆκος δὲ τοῦτ' ἐστὶ σύθεῖαν ῥητὴν σύμμετρον. ἐπὶ δὲ τῶν σύθεῖῶν διτῆς νουμένοις τῆς συμμετρίας: μιᾶς μὲν ὅταν αὖται εὐθεῖαι συμμετριῶσι: τὰ δὲ ἀπ' αὐτῶν χωρία σύμμετρα ἀλλήλοις: ἑτέρας

Ανάπαλιν λόγος ἐστὶν ὁ τῇ ἑπομενίᾳ, πρὸς τὸ ἡγούμενον. Συνθέντι λόγος ἐστὶν λῆψις τοῦ ἡγουμένου, μετὰ τοῦ ἑπομένου ὡς ἑνὸς πρὸς αὐτὸ ἑπόμενον. τὰ δ' ἄλλα ὁ στοιχειωτὴς ἐν τῷ πέμπτῳ τῆς παθόλου στοιχειώσεως διορίζει. Ἡ ἄπειρος γραμμὴ οὐδὲ πολλαπλασιάσαι δίνυται ποτὲ· οὐδὲ συγκρίνεσθαι ἕτερον πρὸς ἕτερον. τὰ γὰρ μὴ ὁμογενῆ· οὐ δύνασθαι λόγον ἔχειν πρὸς ἄλληλα ποίαν σχέσιν, οἷον γραμμὴ πρὸς γραμμὴν, καὶ ἐπιφάνεια πρὸς ἐπιφάνειαν, καὶ τὰ λοιπὰ ὁμοίως. Τῶν ἀναλογιῶν μὲν, αἱ μὲν εἰσὶ συνεχεῖς· αἱ δὲ διεχεῖς· συνεχεῖς μὲν αἱ συνεχῶς, καὶ ἀδιακόπως ἔχουσαι τὰς σχέσεις· διεχεῖς δ' εἰσὶν, ὅταν μὴ οὕτως ἔχουσιν οἱ λόγοι· ἀλλὰ διηρημένοι ἀπ' ἀλλήλων· καὶ μὴ ὑπὸ τοῦ μέσου ὅρου συναπτόμενοι ἀλλήλοις. ὁ γὰρ μέσος ὅρος τοῦ μὲν ἡγεῖται· τοῦ δὲ ἕπεται. συνεχὴς ὡς ἡ α, β, διεχὴς ὡς ἡ πρὸς α καὶ γ πρὸς γ λόγος· ἐστὶ διάστημα τὸ μεταξὺ τῶν μεγεθῶν τῶν ἐκκειμένων.

Περὶ συμμέτρων καὶ ἀσυμμέτρων ὁ στοιχειωτὴς ἐν τῷ δεκάτῳ τῆς στοιχειώσεως βιβλίῳ πολλὰ παραδίδωσι.

Τὸ ῥητὸν καὶ ἄλογον μέγεθος, ἑκάτερον οὐκ ἐστὶ τῶν καθ' ἑαυτὰ νοουμένων· ἀλλὰ πρὸς ἕτερον συγκρινομένων. ὅσα γὰρ ἀλλήλοις σύμμετρα· ταῦτα καὶ ῥητὰ πρὸς ἄλληλα λέγεται. οἱ μὲν ἀριθμοὶ σύμμετροι τυγχάνουσιν· ἐπεὶπερ ἑκάστος αὐτῶν ὑπό τινος ἐλάχιστου μέρους μετρεῖται ὁμοίως δὲ καὶ μῆκος, καὶ παντὸς, συμμέτρων ἔχουσι πρὸς ἀλλήλους. ἑκάτερον γὰρ ὑπὸ ἐλαχίστου μέτρου καθαμετρεῖται ὑπὸ δακτύλου. *

τῶν

ρον. τὰ γὰρ θ τῶν ζ ἀφέσηκεν ἡμιολίῳ καὶ τὰ ζ τῶν
λ τῷ αὐτῷ ἡμιολίῳ. τὰ ἄρα θ τῶν λ ἀφέσηκεν λύσιν
ἡμιολοίοις. καὶ γὰρ αἱ ὑπεροχαὶ αἱ λύο, τῇ μιᾷ εἰσὶν
αὐταὶ. οἷον ὡς ἐωὶ τῶν θ. καὶ τῶν λ. ὑπερέχει λὲ καὶ ὁ
θ τοῦ ζ τοῖς τρισὶν· ὑπερέχει λὲ καὶ ὁ ζ τῶν λ τοῖς λυ-
σὶν. τὰ λὲ τρία καὶ τὰ β σωτιθούτα ποιεῖ τὸν πούτε.
ὃς ἐστὶ τῆς θ καὶ λ ὑπεροχή. Ωσπερ λὲ ἀπὸ τῶν μειζόνων
ἐπὶ τούτους ἐλάττονας αἱ ὑπεροχαὶ ποιοῦσι λιπλασίους
λόγους καὶ τριπλασίους· οὕτως ἀπὸ τῶν ἐλαττόνων αἱ
ἐλλείψεις. Οταν λὲ τῶν ἰσάκις πολλαπλασίων, τὸ μὲν
τοῦ πρώτου πολλαπλάσιον· ὑπερέχει τοῦ του λευτέρου
πολλαπλασίᾳ, τότε τὸ πρῶτον πρὸς τὸ λεύτερον, μεί-
ζονα λόγον ἔχειν λέγεται ἢ τὸ τρίτον πρὸς τὸ τεταρτον.
Εν λὲ ταύτῃ τῇ ὑποχαφῇ τοῦ ὅρου. βεβούλεται ὁ Εὐπλή-
λης εἰς ὑπόνοιαν ἡμᾶς ἀγαγεῖν καὶ παραστῆσαι σὺ τρι-
σὶν. σύρισκεσθαι λεῖ· μείζονα λόγον λόγῳ· καὶ ἐπεὶ τὰ σὺ
τῷ αὐτῷ λόγῳ πεχαρακτηρεῖται ἀπὸ τῶν ἰσάκις πολλα
πλασίων ἤτοι ἅμα ὑποτρεχόντων ἢ ἅμα ἰσωνόντων,
ἢ ἅμα ἐλλειπόντων· τὰ σὺ μείζονι λόγῳ ὄντα· ἐπείνα ἐ-
χειν τὴν ὑπεροχήν. ὅπως λὲ γίνεται ὑπεροχή· αὐτὸς
σὺ τῷ πέμπτῳ τῆς παβόλου λόγων στοιχειώσεως σὺ τῷ
θεωρήματι τῶν ἀνίσων μεγεθῶν ἐπέλειξεν. Ομόλογα
μεγέθη λέγεται εἶναι· τὰ μὲν ἡγούμενα, τοῖς ἡγουμέ-
νοις· τὰ λὲ ἑπόμενα, τοῖς ἑπομένοις. Λόγος μὲν εἴρηται
ὅτι λύο ὁμογενῶν ἐστὶν ἡ πρὸς ἄλληλα σχέσις· ἐπὶ λὲ τῶν
μεγεθῶν λέξομεν ἰλίως, ὅτι λόγος ἐστὶ λύο μεγεθῶν ὁ-
μογενῶν ἡ κατὰ πηλικότητα ποία σχέσις· ὡς εἶναι καὶ
ἐν αὐτῶν ἀναλογίαν τλὴ τοιούτων λόγων ὁμοιότητα.

μᾶιον σημεῖον: ἆρα ὅτι πολλαπλασιαζόμενον τὸ σημεῖον, ὑπερέξει τοῦ σημείου. πρὸς δὲ τούτοις ῥητέον, ὅτι τὸν κατὰ μέγεθος πολλαπλασιασμὸν οὐκ ἐποιήσατο τὸ σημεῖον. ὁ γὰρ ἀτσυντεῖ μεγέθος: τοῦτο ἀτσυντεῖ τὸ τοῦ κατὰ μέγεθος πολλαπλασιασθῆναι. μόνως δὲ ἐπιλέξεται πολλαπλασιασμὸν κατ' ἀριθμὸν οὕτως. ἐπειλεῖ σὺ τῇ σύθεια ἄπειρα ἐγὶ σημεῖα, τὰ τοσάδε τοσῶνδε ἐγὶ πολλαπλάσια; ὅλως τιὼς περὶ μεγέθους διαλέγονται τοῦ, ἐχοντός τινα διάστασιν. τοῦ στοιχειωτοῦ αὖτιτυρος: τὰ μὲν σημεῖον ἀμερές: λόγον δὲ ἔχειν πρὸς ἄλληλα τὰ μεγέθη εἰπόντος. Ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ μεγέθη λέγονται πρῶτον πρὸς δεύτερον: καὶ τρίτον πρὸς τέταρτον: ὅταν τοῦ πρώτου καὶ τοῦ τρίτου ἰσάκις πολλαπλάσια τῶν τοῦ δευτέρου καὶ τετάρτου ἄλλων ὡς ἔτυχε ἰσάκις πολλαπλασίων ἢ ἅμα ὑπερέχει, ἢ ἅμα ἐλλείπει: ἢ ἅμα ἴσα ἢ ληφθέντα κατ' ἄλληλα: τὰ δὲ τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντα ἀνάλογον καλείσθω. Ἀναλογία δ' ἐν τρισὶν ὅροις ἐλαχίστοις ἐστίν. ἐν ταῦθα ὅρων λαμβανομένων ἤτοι τῶν μεγεθῶν, ἤτοι τῶν ἐπικρατούντων αὐτοῖς ἀριθμῶν. ὡς γὰρ πύκλα ὅρος ἐστὶν ἡ περιφέρεια, καὶ τριγώνου αἱ πλευραὶ: οὕτω τοῦθ πρὸς τὸν γ λόγου: ὅροι εἰσὶν οἱ αὐτοὶ χριθμοί. Ὅταν δὲ τρία μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, τὸ πρῶτον πρὸς τὸ τρίτον διπλασίονα λόγον ἔχειν λέγεται: ἢ πρὸς τὸ δεύτερον φησὶ γοῦν Ἐρατοσθένης, ὅτι ὥσπερ ἐπὶ τῶν διαγραμμάτων ἴσων καὶ κατ' εὐθεῖαν κειμένων, τὰ διαγράμματα διπλασιάζεται: οὕτως καὶ ἐπὶ τῶν λόγων, ὡσαυτεῖ κατ' εὐθεῖαν κειμένων, τὸ α πρὸς τὸ γ διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ πρὸς τὸ δεύτερον

ὀρθὰς τῇ διαμέτρῳ τοῦ κύκλου ἀπ' ἄκρας ἀγομένης, λέγωμεν μέρος εἶναι τοῦ ἐντὸς τοῦ ἡμικυκλίου λαμβανομένου γωνίαν ὑπὸ τῆς πρὸς ὀρθὰς. ἀδιάστατον γάρ ἐστιν ἑκάστη τούτων τῆς γωνίας ἥτις περατοειδὴς καλεῖται παραμετρηθῆναι τοῦ ὀρθοῦ, παρὰς γωνίας συνεχόμενα ἐλάττονος οὔσης τῆς περατοειδοῦς. μᾶλλον οὖν τὸ συμμεγέθει μέρος ἐπὶ τῶν ὁμογενῶν ληψόμεθα· καὶ οὕτως ἐροῦμεν τὸ συμμεγέθεσι μέρος, ὡς τοῦ τετάρτου ὀρθῆς γωνίαν λέγωμεν τῆς ὀρθῆς μέρος εἶναι. τὸ γὰρ σοφισμάτιον ἐκεῖνο παραλειπέον τὸ λεγόμενον ὅτι ἕκαστον μέρος ἐστὶ τοῦ παραμετροῦντος· καὶ τὸ παραμετροῦν ἐστὶ μέρος τοῦ παραμετρεῖται δὲ τὸ μέγεθος ὑπὸ πολλάκις συνειλημμένου μέρους ἄρα ἡ πολλαπλασιάσις συνειλημμένου τοῦ μεγέθους. καὶ μέγεθος ἐστὶν ἡ πολλαπλασιάσις συνειλημμένη. ὅπερ ἄτοπον. πολλαπλασιάσις συνειλημμένη τὸ μῆκος καταμετρεῖ τοῦ μεγέθους, καὶ τὸ βάθος, καὶ τὸ πλάτος ὅπερ εἰσὶν ὁμογενεῖ αὐτῇ τῇ συνειλημμένῃ· οὐ μικρὸν τὸ μεγέθος. πολλαπλάσιον ἐστὶ τὸ μεῖζον τοῦ ἐλάττονος, ὅταν παραμετρεῖται ὑπὸ τοῦ ἐλάττονος.

Τὰ μέρη μετ' οὐρ ἐστὶ καὶ λόγος, καὶ τίνα ὁμογενῆ ἅμα καὶ τὶ ἀναλογία εἴρηται μετ' ἀριθμητικῆς στοιχειώσεως. νυνὶ δὲ λέγομεν· ὅτι ὡς ἐπὶ τῶν ἄλλων ὁμογενῶν ἡ ἀναλογία ἐφαρμόζει· οὕτω καὶ ἐπὶ τῶν συμμεγέθεσιν ὁμογενῶν. λόγον ἔχειν πρὸς ἄλληλα τὰ μεγέθη λέγεται, ἃ δύναται πολλαπλασιαζόμενα ἀλλήλων ὑπερέχειν. πρὸς δὲ οὕτως ἀντιθέτους τῷ ὁρῷ τούτῳ· καὶ λέγοντας· ὅτι μόνα λόγον ἔχει πρὸς ἄλληλα, ἃ δύναται πολλαπλασιαζόμενα ἀλλήλων ὑπερέχειν. οὐδὲν δὲ οὕτως ὁμογενές, ὡς συ-

ὑφ' ἓν ἢ μείζων πάθητος πίπτει. Ἴσα δὲ καὶ ὅμοια στερεὰ σχήματά ἐστι τὰ ὑπὸ ἴσων ἐπιπέδων περιεχόμενα, καὶ ὁμοίως κειμένων, ἴσων τὸ πλῆθος καὶ τὸ μέγεθος.

Ὅμοια ἐστὶ σχήματα εὐθύγραμμα τὰ ἔχοντα κατὰ μίαν τὰς γωνίας ἴσας, καὶ ἄλλως. ὅσα τάς τε γωνίας ἴσας ἔχει κατὰ μίαν, καὶ τὰς περὶ τὰς ἴσας γωνίας πλευρὰς ἀνάλογον. Ἀντιπεπονθότα δὲ σχήματά ἐστιν, ἐν οἷς ἐν ἑκατέρῳ τῶν σχημάτων ἡγούμενοί τε καὶ ἑπόμενοι λόγοι εἰσίν. Ὅμοια τμήματα κύκλων ἐστί, τὰ δεχόμενα γωνίας ἴσας, ἢ ἐν οἷς αἱ γωνίαι ἴσαι εἰσί. Παραπλήσιον δέ ἐστι καὶ τμήματα σφαιρῶν ὅμοια στερεὰ σχήματά ἐστι, τὰ ὑπὸ ὁμοίων ἐπιπέδων περιεχόμενα καὶ ὁμοίως κειμένων. Πᾶς δὲ κύκλος παντὶ κύκλῳ ὅμοιός ἐστι τῷ εἴδει. μία γάρ ἐστι γένεσις τοῦ κύκλου, καὶ ἐν τὸ εἶδος τῶν δὲ τμημάτων, οὐκ ἔστιν ἡ αὐτὴ ὁμοιότης. ἀλλ' ὅσα μὲν ἔχει τῶν ὁμοίαν κλίσιν, τοῦτ' ἐστὶ τὰς ἐν αὐτοῖς γωνίας ἀλλήλαις ἴσας: ταῦτα κεκλῆται ὅμοια: οὐχ ὅμοια δὲ τὰ μὴ οὕτως ἔχοντα: παραπλήσιον δ' ἔχει καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ἐπιπέδων τε καὶ στερεῶν σχημάτων.

Μέγεθος ἐστὶ τὸ αὐξανόμενον, καὶ τὸ τεμνόμενον εἰς ἄπειρον: ἄδηλον δ' αὐτοῦ τέλος γραμμή, ἐπιφάνεια, στερεόν. ἄπειρον δ' ἐστὶ μέγεθος, οὗ μεῖζον οὐδὲν νοεῖται καθ' ὑποσασιν πλῆθος δήποτε: ὥστε μηδὲν εἶναι αὐτοῦ πέρας. Μέρος ἐστὶ μέγεθος μεγέθους τὸ ἔλαττον τοῦ μείζονος: ὅταν καταμετρῇ τὸ μεῖζον. εἴρηται δὲ τὸ μέρος νῦν, οὔτε ὡς πόσου μέρος ἡ γῆ, οὔτε ὡς ἀνθρώπου κεφαλή: ἀλλὰ μὲν οὐδὲ ὡς τῆς πρὸς

ὀρθὰς

Κύκλοι δ' ἐφάπτεσθαι ἀλλήλων λέγονται: οἱ τινες ἁπτόμενοι ἀλλήλων, οὐ τέμνουσι ἀλλήλους. Εὐθεῖα δὲ πρὸς ἐπίπεδον ὀρθὴ ἐστίν, ὅταν πρὸς πάσας τὰς ἁπτομένας αὐτῆς ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ, ὀρθὰς ποιῇ τὰς γωνίας. Επίπεδον δὲ πρὸς ἐπίπεδον ὀρθὸν ἐστιν: ὅταν αἱ τῇ κοινῇ αὐτῶν τομῇ, πρὸς ὀρθὰς ἐν ἑνὶ τῶν ἐπιπέδων ἀγόμεναι σύθεῖαι: καὶ τῷ λοιπῷ πρὸς ὀρθὰς ὦσιν. Επίπεδα δὲ παράλληλά ἐστι τὰ ἀσύμπτωτα.

Διαφοροι μὲν καὶ ἐν σχήμασιν, καὶ ἐν ἐπιπέδοις αἱ δὲ καὶ ἐν γραμμαῖς, ὁμοιότης καὶ ἀνισότης: οὕτω γοῦν καὶ ἐν τῷ ἓν τῶν τοῦ Εὐκλείδη στοιχείων. Δύο δὲ ὁμοίων σχημάτων συνυγράμμων, ὧν μὲν ὅμοιον, ὧν δὲ ἴσον συγκεῖσθαι πρόκηται: παρὰ μέσον ἀνάλογον σύρόντες: διὰ τούτης διατασπευάζομεν τὸ προβληθὲν ἐπὶ δὲ τῶν σχημάτων διὰ δύο μεσότητων. Νῦν δὲ παβόλως λέγωμεν περὶ μὲν ἴσων ὅτι εἰσὶ γραμμαὶ εἰσὶν, καὶ ἐπιφάνειαι καὶ σχήματα: ὅσα ἁρμόττει ὅλοις, ἢ κατὰ γένος, ἢ κατὰ σχηματισμόν. Λέγεται δὲ ἴσον, καὶ τὸ ἰσοπερίμετρον τῇ περιοχῇ, καὶ τὸ ἴσον ταῖς γραμμαῖς. ὥστε καὶ τῷ ἐμβαδῷ: Ισαι δὲ γωνίαι εἰσὶν αἱ ἐφαρμόζουσαι ὅλαι ὅλοις, ἐν τοῖς ἐπιπέδοις, ἢ ἐν τοῖς σχήμασι, κατὰ τὸν αὐτὸν συναγωγὸν, ἢ κατὰ γένος, ἢ κατὰ σχηματισμόν. Ισοι δὲ κύκλοι εἰσὶν, ὧν αἱ Διάμετροι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσὶν: ἀπὸ γὰρ τῶν αὐτῶν Διαμέτρων οὐκ ἔστιν ἕτερον καὶ ἕτερον κύκλον ἐπινοῆσαι. Δοθείσης δὲ τῆς Διάμετρου: δέδοται καὶ ὁ κύκλος τῷ μεγέθει. Ισον δὲ ἀπέχειν τὰς σύθείας λέγεται τοῦ κέντρου: ὅταν ἀπὸ τοῦ κέντρου, ἐπ' αὐτὰς κάθετοι ἀγόμεναι ἴσαι ὦσιν. Μεῖζον δὲ

μείζων ἀποτευξόμενοι ἀνώθεν: πῶνοι γίνονται, εἰ δὲ εἰς ἑαυτὴς συγραφείην, εἰς σφαίρας ἀποτερσύνονται.

Οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ τῷ παντὶ τῶν τούτων ἀναλογίαν ἀνέθεσαν, τῷ μὲν κύβῳ ἀνάλογον τῶν πυραμίδα: διὰ τῶν ἀνωφερείαν φάμενοι. τῷ δὲ ἀέρι τὸ ὀκτάεδρον διὰ τὸ ὡς ἐκείνῳ τὸ ὀκτάεδρον ἀποτάσιν ἔχειν. τῷ ὕδατι δὲ τὸ εἰκοσάεδρον, ὡς πελυρρεπές, καὶ πολλαχῇ ταῖς γωνίαις οἷον διαχεόμενον. τῇ δὲ γῇ τὸν κύβον, ὡς βασιμώτατον. τῇ σφαῖρα δὲ τὸ δωδεκαέδρον, ὡς ἐκ πολυγωνίων πεμεχόμενον: πολυγωνιωτέρων τῶν ἄλλων: καὶ διὰ τοῦτο πολυχωρητοτέρων, καὶ ὄντων τῷ σφαιρικῷ πρὸς οἰκείωσιν.

Ἀπὸ δὲ ἰσοπλεύρων ἰσογωνίων καὶ ἰσογωνίων ἐπιπέδων σχημάτων, τὰ μὲν τοῦτα ταῦτα στερεὰ πεμέχεται σχήματα: καὶ παρὰ τὰ εἰρήμενα μὲν τοῦτα σχήματα: οὐκ ἔστιν ἕτερον σχῆμα στερεὸν συγήσασθαι ὑπὸ ἰσοπλεύρων καὶ ἰσογωνίων ἀλλήλοις ἐπιπέδων πεμεχόμενον.

ΤΑ ΠΑΘΗ ΤΩΝ ΤΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ

Ἐφάπτεται δὲ γραμμὴ γραμμῆς, καὶ ἐπιφανείας, καὶ στερεοῦ, κατὰ στιγμὴν, καὶ κατὰ γραμμήν. στιγμὴ ἢ στιγμῆς ἁψαμένη: μία γίνεται. γραμμὴ ἢ γραμμῆς ἁψαμένη: ὅλη ὅλης: ὁμοίως μία γίνεται. Εὐθεῖα ἢ πύπλῳ ἐφάπτεσθαι λέγεται: ἥτις ἁπτομένη τοῦ πύπλου, καὶ ἐκβαλλομένη, ἐκτὸς μεταλέτερα τὰ μέρη, τέμνει τὸν πύπλον.

Κύ-

λημμένης ἐλλιπσοειδοῦς ἐπιφανείας.

Βάσεις δὲ τῶν ἐλλιπσοειδῶν οἱ κύκλοι. Ἄξων δὲ ἡ διὰ τῶν κέντρων αὐτῶν ἀγομένη εὐθεῖα. Πλευρὰ δὲ τοῦ ἐλλιπσοειδοῦς, γραμμή τις, ἥτις εὐθεῖα οὖσα καὶ ἐπὶ τὰς ἐπιφανείας οὖσα τοῦ ἐλλιπσοειδοῦς τῶν βάσεων ἀμφοτέρων ἅπτηται· λίθῳ καὶ φασὶν περιεχθεῖσαν· γράφειν τὴν ἐλλιπσοειδοῦς ἐπιφάνειαν. Τῶν δὲ ἐλλιπσοειδῶν, ὀρθοί εἰσιν οἱ τὸν ἄξονα πρὸς ὀρθὰς ἔχοντες ταῖς βάσεσι.

Πύραμίς ἐστι σχῆμα στερεὸν, ἐπιπέδοις περιεχόμενον, ἀφ' ἑνὸς ἐπιπέδου πρὸς ἑνὶ σημείῳ συνεστός.

Κύβος ἐστὶ σχῆμα στερεὸν, ὑπὸ ἓξ τετραγώνων ἴσων περιεχόμενον.

Ὀκτάεδρον, ἐστὶ σχῆμα στερεὸν, ὑπὸ ὀκτὼ τριγώνων ἴσων, καὶ ἰσοπλεύρων περιεχόμενον. Εἰκοσάεδρον ἐστὶ σχῆμα στερεὸν, ὑπὸ εἴκοσι τριγώνων ἴσων, καὶ ἰσοπλεύρων περιεχόμενον.

Δωδεκάεδρον ἐστὶ σχῆμα στερεὸν ὑπὸ δώδεκα πενταγώνων ἴσων, καὶ ἰσοπλεύρων, καὶ ἰσογωνίων περιεχόμενον.

Ῥητέον ἤ τι περὶ τούτων καὶ φυσικώτερον. τῶν ἐπιπέδων σχημάτων εἴς τι συβύγραμμα, καὶ πύπλους διαγραφομένων· τὰ μὲν συβύγραμμα πρὸς ὀρθὰς τοῖς ἑαυτῶν ἐπιπέδοις ἀναστάντα· Πέρισμάτα ποιεῖ· ἀλλὰ τὸ τετράγωνον, καὶ πύβον ἀποτελεῖ, ἰσάκις ἴσως ἰσάκις ἀναστάν. πρὸς δὲ ὀξείαν ἀναστάντα· καὶ εἰς ἓν σημείον ἄνωθεν ἀποπερατούμενα· πυραμίδας συνίστησιν. οἱ δὲ πύπλοι πρὸς μὲν ὀρθὰς ἀνιστάμενοι· ἐλλίνδρους ποιοῦσιν· ἐπικλίνοντες δὲ πρὸς ἑαυτοὺς, καὶ εἰς σφ-

καὶ τῆς μεταξὺ τῆς τε κορυφῆς: καὶ τῆς τῦ κύκλυ περιφερείας κοινῆς ἐπιφανείας. κορυφὴν δὲ τῦ κώνυ, τὸ σημεῖον, ὁ καὶ τῆς ἐπιφανείας ἐστὶ κορυφή. ἄξονα δὲ τὴν ὑπὸ τῆς κορυφῆς, ἐπὶ τὸ κέντρον τοῦ κύκλυ ἀγομένην εὐθεῖαν. βάσιν δὲ τὸν κύκλον.

Τῶν δὲ κώνων ὀρθὸς μὲν καλῶ, τὸς πρὸς ὀρθὰς ἔχοντας ταῖς βάσεσι τὸς ἄξονας. σκαληνὸς δὲ τὸς μὴ πρὸς ὀρθὰς ἔχοντας ταῖς βάσεσι τὸς ἄξονας.

Κύλινδρος ἐστὶν, ὅταν ὀρθογωνίυ παραλληλογράμμυ μενύσης μιᾶς πλευρᾶς τῶν περὶ τὴν ὀρθὴν γωνίαν, περιενεχθὲν τὸ παραλληλόγραμμον, εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῆ ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι τὸ περιληφθὲν σχῆμα. Ἄξων δὲ τῦ κυλίνδρυ ἐστὶν, ἡ μενύσα εὐθεῖα, περὶ ἣν τὸ παραλληλόγραμμον γράφεται. Βάσεις δὲ οἱ κύκλοι, οἱ ὑπὸ τῶν ἀπεναντίον περαγομένων δύο πλευρῶν γραφόμενοι.

Ἄλλως. Ἐαν τῶν δύο κύκλων, ἴσων τε καὶ παραλλήλων αἱ διάμετροι παράλληλοι οὖσαι διὰ πάντος: αὗται τε περιενεχθεῖσαι, ἐν τοῖς τῶν κύκλων ἐπιπέδοις, περὶ μένον τὸ ἑκάτερον: διὰ συμπεριγενόμενοι τὰ πέρατα αὐτῶν κατὰ τὸ αὐτὸ μέρος: ἐπιζευγνύσαν εὐθεῖαν εἰς ταυτὸ πάλιν ἀποκατασταθῶσιν: ἡ γραφεῖσα ὑπὸ τῆς περιενεχθείσης εὐθείας ἐπιφάνεια: κυλίνδρου ἐπιφάνεια καλείσθω. ἤτις καὶ ἐπ' ἄπειρον ἐκβάλλεσθαι δύναται τῆς γραφούσης αὐτὴν εὐθείας ἐπ' ἄπειρον ἐκβαλλομένης.

Κύλινδρος δὲ, τὸ περιεχόμενον σχῆμα, ὑπό τε τῶν παραλλήλων πλευρῶν: καὶ τῆς μεταξὺ αὐτῶν ἀπει-

λημ-

γη: ὀρθογώνιος ἐστὶ κώνος. ἐὰν δὲ ἐλάττων, ἀμβλυγώνιος, ἐὰν δὲ μείζων ὀξυγώνιος. Ἄξων δὲ τῆς κώνου ἐστὶν, ἡ μενοῦσα, ἐνθᾶ περὶ ἣν τὸ τρίγωνον φέρεται. Βάσις δὲ ὁ κύκλος, ὁ ὑποτείνουσα εὐθᾶς γραφόμενος.

Γένεσιν δὲ ταύτας ὁ Εὐκλείδης ὡρίσατο τῆς κώνου παντὸς: ἀλλὰ τῆς ἰσοσκελοῦς. ὁ δὲ Ἀπολλώνιος καλῶς ὡρίσατο ἐπιπλέον, τὴν γένεσιν τῶν κώνων. δύναται γὰρ αὐτῆς φησὶν εἰς ἰσοσκελεῖς, καὶ ἀνισοσκελεῖς: ὁ δὲ Ἀρχιμήδης, εἰς ὀρθογωνίους, ὀξυγωνίους, καὶ ἀμβλυγωνίους: τὴν πλευρὰν πρὸς τὴν βάσιν συγκρίνων. Δῆλον δὲ ὅτι ἐν πᾶσι γωνίαι σκαληνοὶ εἶναι δύνανται οἱ κῶνοι. ἐν δὲ τῇ ὀξείᾳ μόνοι οἱ ἰσοσκελεῖς. ἐπεὶ καὶ τῶν ἰσοσκελῶν τριγώνων: αἱ πρὸς τῇ βάσει γωνίαι: ὀξεῖαι εἰσὶν.

Οτοίνυν Ἀπολλώνιος οὕτω φησὶν. Ἐὰν ἀπό τινος σημείου, πρὸς κύκλου περιφερείαν: ὃς οὐκ ἐστὶν ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ, τῷ σημείῳ: εὐθεῖα ἐπιζευχθεῖσα, ἐφ' ἑκάτερα προσεκβληθῇ: καὶ μενόντος τοῦ σημείου, ἡ εὐθεῖα περιενεχθεῖσα περὶ τὴν τοῦ κύκλου περιφερείαν: εἰς τὸ αὐτῷ πάλιν ἀποκατασταθῇ: ἄθεν ἤρξατο φέρεσθαι: τὴν γραφεῖσαν ὑπὸ τῆς εὐθείας ἐπιφανείαν, ἣ συγκειται, ἐκ δύο ἐπιφανειῶν κατὰ κορυφὴν ἀλλήλαις κειμένων: ὧν ἑκάτερα εἰς ἄπειρον αὐξεῖται, τῆς γραφούσης εὐθείας εἰς ἄπειρον προσεκβαλλομένης: καλῶ κωνικὴν ἐπιφανείαν.

Κορυφὴν δ' αὐτῆς, τὸ μεμενηκὸς σημεῖον. ἄξονα δὲ, τὴν διὰ τοῦ σημείου, καὶ τοῦ κέντρου ἀγομένην εὐθεῖαν. Κῶνον δὲ τὸ περιεχόμενον χῆμα ὑπό τε τοῦ κύκλου:

καὶ

σύθεῖαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. ἡ χῆμα στερεὸν ἄπρως στρόγγυλον, ὥστε ἐκ τῆ μέσω παύτη ἴσας ἔχειν τὰς ἀποστάσεις. ὅταν γὰρ ἡμικυκλίω, μενούσης τῆς διαμέτρω περιενεχθὲν τὸ ἡμικύκλιον εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῆ: ἡ μὲν γινομένη ἐπιφάνεια, ὑπὸ τῆς τῆ ἡμικυκλίω περιφερείας σφαιρικὴ ἐπιφάνεια καλεῖται, τὸ δὲ περιληφθὲν στερεὸν χῆμα, σφαῖρα. τὸ δὲ μέσον τῆς σφαίρας κέντρον αὐτῆς καλεῖται. ἐστὶ δὲ ταυτὸ τοῦτο τῆ ἡμικυκλίω κέντρον. Ἡ δὲ διάμετρος τῆς σφαίρας ἄξων καλεῖται: διὰ ἐστὶν εὐθεία τις, διὰ τῆ κέντρω ἠγμένη, καὶ περατουμένη ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη τῆς σφαίρας ἀμεταπίπτοντος: περὶ ἣν ἡ σφαῖρα κινεῖται διὰ στρέφεται. Τὰ τῆ ἄξονος ἄκρα πόλοι καλοῦνται.

Ἀλλως. Σφαῖρα ἐστὶν ὅταν ἡμικυκλίω μενούσης τῆς διαμέτρω: περιενεχθὲν τὸ ἡμικύκλιον, εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῆ: ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι: τὸ περιληφθὲν χῆμα.

Ἄξων δὲ τῆς σφαίρας ἐστὶν, ἡ μένουσα εὐθεῖα, περὶ ἣν τὸ ἡμικύκλιον στρέφεται. Κέντρον δὲ τῆς σφαίρας ἐστὶ τὸ αὐτὸ ὃ καὶ τῆ ἡμικυκλίω. Διάμετρος δὲ τῆς σφαίρας ἐστιν εὐθεῖα τις διὰ τῆ κέντρω ἠγμένη, καὶ περατουμένη ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη ὑπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς σφαίρας.

Κῶνος ἐστὶν, ὅταν ὀρθογωνίω τριγώνω, μενούσης μιᾶς πλευρᾶς, τῶν περὶ τὴν ὀρθὴν γωνίαν: περιενεχθὲν τὸ τρίγωνον: εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῆ, ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι: τὸ περιληφθὲν χῆμα. Καὶ μὲν ἡ μένουσα εὐθεῖα, ἴση ἢ τῆ λοιπῆ, τῆ περὶ τὴν ὀρθὴν περιφερομέ-

νη:

ται: ὧν αἱ ἐπιφανεῖαι, αἱ ποιοῦσαι τὰς γωνίας, ὑπὸ γωνιῶν σὺνθυγάμμων περιέχονται. ὡς αἱ τῶν πυραμίδων, καὶ αἱ τῶν στερεῶν πολυέδρων, καὶ αἱ τοῦ πύρου. οὐκ σὺνθύγραμμοι δὲ, αἱ μὴ οὕτως ἔχουσαι: ὡς αἱ τῶν κώνων.

Τῶν δὲ σὺν τοῖς στερεοῖς σχήμασι ἐπιφανειῶν αἱ μὲν ἀσύνθετοι λέγονται: αἱ δὲ σύνθετοι. ἀσύνθετοι μὲν οὖν τῶν στερεῶν εἰσὶν: ὅσαι ἐπβαλλόμεναι αὐταὶ παθ' ἑαυτὰς πίπτουσιν. οἷον ἡ τῆς σφαίρας ἀσύνθετοι ἢ ὅσαι ἐπβαλλόμεναι τέμνουσιν ἀλλήλας. Τῶν δὲ συνθέτων, αἱ μὲν ἐξ ὁμογενῶν εἰσὶ σύνθετοι. ὡς αἱ κώνων καὶ κυλίνδρων: καὶ τῶν τούτοις ὁμοίων. ἐξ ὁμογενῶν δὲ αἱ τῶν στερεῶν σὺνθυγάμμων. καὶ καθ' ἑτέραν δὲ διαίρεσιν τῶν σὺν τοῖς στερεοῖς σχήμασι τῶν ἐπιφανειῶν. αἱ μὲν εἰσὶν ἁπλαῖ, αἱ δὲ μικταί, ἁπλαῖ μὲν οὖν εἰσὶν σὺν τοῖς στερεοῖς ἐπιπέδοις ἡ σφαιρική. μικταὶ δὲ ἥ τε κωνική, καὶ κυλινδρική, καὶ αἱ τούτοις ὅμοιαι. αὗται μὲν οὖν μικταὶ ἐξ ἑτεροτέλου καὶ περιφερείας, αἱ δὲ ἀπειρεικαὶ, μικταὶ εἰσὶν ἐκ δύο περιφερειῶν, καὶ ἄλλαι δὲ πλείους εἰσὶν, ὥσπερ σύνθετοι. οὕτω καὶ μικταὶ ἄπειροι.

Τῶν δὲ σὺν τοῖς στερεοῖς σχήμασι γραμμῶν: αἱ μὲν ἁπλαῖ, αἱ δὲ μικταὶ, ἁπλαῖ μὲν οὖν αἵ τε σύνθεται, καὶ περιφερεῖς: μικταὶ δὲ αἵ τε κωνικαὶ, καὶ ἀπειρικαὶ: καὶ αὗται μὲν τεταγμέναι εἰσὶν. τῶν δὲ ἀτάκτων: πλῆθος ἄπειρον ἐστὶν, ὡς καὶ τῶν συνθέτων.

Σφαῖρα ἐστὶ σχῆμα στερεὸν ὑπὸ μιᾶς ἐπιφανείας περιεχόμενον: πρὸς ἣν ἀφ' ἑνὸς σημείου, τῶν κειτὸς καὶ μέσου τοῦ σχήματος κειμένων, πᾶσαι αἱ προσπίπτουσαι

σύθειαι

τος, διὰ βάθος, ἔχον οὐ πέρας ἐπιφανείαι.

Γωνία δὲ στερεά ἐστιν, ἡ ὑπὸ πλειόνων, ἢ δύο γωνιῶν ἐπιπέδων περιεχομένη, μὴ οὐσῶν, ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ, πρὸς ἑνὶ σημείῳ συνιστάμενων.

Ελλείπει ὁ ὁρισμὸς οὗτος. ἡ γὰρ τοῦ τετάρτου μέρους τῆς σφαίρας γωνία, ὑπὸ πλειόνων μὲν ἢ δύο ἐπιφανειῶν περιέχεται οὐκ ἐπιπέδων δὲ. τὸ γὰρ ἡμικώνιον, πρὸς τῇ κορυφῇ, οὐ ποιεῖ γωνίαν στερεάν. εἰ γὰρ ἐστὶν ἐκείνη γωνία, καὶ ἡ κορυφὴ τοῦ κώνου, γωνία ἐστίν. ὥστε καὶ ὑπὸ δύο ἐπιφανείων, καὶ ὑπὸ μιᾶς εἶναι στερεὰν γωνίαν. Αλλ' ὅπερ ἐστὶν ἀληθὲς ἄμεινον ὁρίζεσθαι τὴν στερεὰν γωνίαν, σύστασιν μεγέθους ἢ μεγεθῶν, πρὸς ἑνὶ σημείῳ.

Αλλος. Στερεὰ γωνία ἐστίν, ἡ ὑπὸ πλείονων, ἢ δύο γραμμῶν, ἁπτομένων ἀλλήλων, καὶ μὴ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ οὐσῶν, πρὸς πάσαις ταῖς γραμμαῖς κλίσις. Καὶ ὁ μὲν Ευκλείδης, ἐν τῇ κλίσει τὴν γωνίαν βούλεται εἶναι. οἱ δὲ Στωϊκοὶ τὴν κλίσιν γωνίαν. ὀρθῶς δὲ ὁ Εὐκλείδης, πᾶσα γὰρ γωνία σύστασις ἐστὶ μεγεθῶν, πρὸς ἑνὶ σημείῳ. Αλλως. Στερεὰ γωνία κοινῶς μὲν ἐστιν ἐπιφανείας ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη τὰ πλάγια ἐχούσης πρὸς ἑνὶ σημείῳ συναγωγή. ἢ ἁπλῶς ἡ ὑπὸ πλειόνων ἢ δύο ἐπιπέδων γωνιῶν περιεχομένη. ἢ συναγωγὴ στερεὰ ὑφ' ἑνὸς σημείου κεκλασμένη ἐπιφανείᾳ πρὸς γραμμήν, ἥτις ἐκβαλλομένη οὐ συμπίπτει αὐτῇ καθ' ἑαυτήν. Νοεῖται δὲ ἐκβαλλομένη, ὅταν μὴ φαίνεται μὴ ἐκβαίνουσα ὅλον αὐτῆς τὸ μῆκος, ὁμοίως καὶ ἐπίπεδον ἐκβαλλόμενον νοεῖται. Ιδιώς δὲ σύντρεμμοι στερεαὶ γωνίαι καλοῦνται.

οὐδέποτε δὲ συμπίπτουσι παντελῶς, ὁ καὶ παραδοξότατον ἔστιν ἐν γεωμετρίᾳ θεώρημα, δεικνύον σύμπτωσιν τινῶν γραμμῶν ἀσύμπτωτον. Τῶν δὲ ἴσον ἀεὶ ἀπεχουσῶν διάστημα, αἱ εἰσὶν συνεχεῖαι μηδέποτε ἔλαττον ποιοῦσαι τὸ μεταξὺ αὐτῶν ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ, παράλληλοι εἰσίν. διὰ ταῦτα μὲν περὶ τούτων ὁ Γεμῖνος.

Τρία δ' ἐστὶν ἀναλαμβάνειν τοῖς παραλλήλοις ὑπάρχοντα καθ' αὑτό, διὰ αὐτοχαρακτηριστικά τε αὐτῶν, διὰ ἀντιστρέφοντα πρὸς αὐτάς, οὐ μόνον τὰ τρία ἅμα, ἀλλὰ καὶ ἕκαστον ἀποδιαληφθὲν τῶν λοιπῶν: ὧν τὸ μὲν ἐστὶν συνεχεῖας τεμνούσης τὰς παραλλήλους ἴσας εἶναι τὰς ἐναλλάξ. τὸ δὲ συνεχείας τεμνούσης τὰς παραλλήλους ἴσας εἶναι τὰς ἐντὸς: δυσὶν ὀρθαῖς, τὸ δὲ λοιπὸν, συνεχείας τεμνούσης τὰς παραλλήλους: ἴσην εἶναι τῷ ἐντὸς, τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον. ἕκαστον γὰρ τούτων ἱκανὸν ἀποδειχθὲν, παραλλήλους ἀποφῆναι τὰς συνεχείας. Τοῦτον δὲ τὸν τρόπον εἰώθασι καὶ οἱ ἄλλοι μαθηματικοὶ διακλέγεσθαι περὶ τῶν γραμμῶν, ἑκάστου ἄλλου τὸ σύμπτωμα παραδιδόντες.

ΤΑ ΤΗΣ ΣΤΕΡΕΩΜΕΤΡΙΑΣ ὀνόματα.

Στερεὸν ἐστὶ, τὸ μῆκος, καὶ πλάτος, καὶ βάθος ἔχον. στερεοῦ δὲ πέρατα, ἐπιφάνεια. Εἰ τὶ μὲν σῶμα: τοῦτο καὶ στερεὸν, οὐκ ἀνάπαλιν δέ, εἴ τι στερεὸν, τοῦτο καὶ σῶμα, ὡς ἐπὶ τῶν προειμένων ἔχει στερεῶν, ταῦτα γὰρ φανταστά ἐστι, καὶ στερεὰ μὲν, οὐκ ἀντίτυπα ἦ. Γενικῶς τοίνυν εἰπεῖν, στερεὸν ἐστὶ τὸ μῆκος καὶ πλά-

τος

ἴσας ἐχουσι πάσας τὰς παθέτους, τὰς ἀγομένας, ἀπὸ τῶν τῆς ἑτέρας σημείων ἐπὶ τὴν λοιπήν. ὅσαι δὲ αὖ ἐλάττους ἀεὶ ποιοῦσι τὰς παθέτους, σωσύσσιν ἀλλήλαις. ἡ γὰρ πάθετος τὰ τε ὕψη τῶν χωρίων, καὶ τὰ διαστήματα τῶν χορδῶν ὁμοίως διηύξηται. διόπερ ἴσων μὲν τῶν παθέτων οὐσῶν, ἴσα τὰ διαστήματα τῶν συθειῶν· μειζόνων δὲ καὶ ἐλαττόνων γενομένων, καὶ ἡ ἀπόστασις ἐλαττώται, καὶ σωσύουσιν ἀλλήλας, ἐφ' ἃ μέρη εἰσὶν αἱ πάθετοι ἐλάσσονες.

Δεῖ δὲ εἰδέναι ὅτι τῶν χορδῶν αἱ μὲν εἰσὶν ὁρισμέναι καὶ σχῆμα περιέχουσιν, ὡς ὁ κύκλος, καὶ ἡ τῆς ἐλλείψεως χορδή, καὶ ἡ ὑπερβολῆς, καὶ ἄλλαι παμπληθεῖς. αἱ δὲ ἀόριστοι, καὶ εἰς ἄπειρον ἐκβαλλόμεναι, ὡς ἡ συθεῖα καὶ ἡ τοῦ ὀρθογωνίου κώνου τομή, καὶ ἡ τοῦ ἀμβλυγωνίου, καὶ ἡ παγχοειδής. πάλιν δ' αὖ τῶν εἰς ἄπειρον ἐκβαλλομένων, αἱ μὲν οὐδὲν σχῆμα περιλαμβάνουσιν, ὡς ἡ συθεῖα, καὶ αἱ κωνικαὶ τομαὶ αἱ εἰρημέναι. αἱ δὲ συνελθοῦσαί τε καὶ ποιήσασαί τι τὸ σχῆμα, ἐπ' ἄπειρον τὸ λοιπὸν ἐκφέρονται.

Τούτων δὲ αἱ μὲν εἰσὶν ἀσύμπτωτοι, αἱ ὅπως ποτὲ αὖ ἐκβληθῶσι, μὴ συμπίπτουσαι· σύμπτωται δὲ αἱ ποτὲ συμπεσοῦμεναι· τῶν δὲ ἀσυμπτώτων, αἱ μὲν σὺ ἐνὶ εἰσὶν ἀλλήλαις ἐπιπέδῳ, αἱ δὲ οὔ, τῶν δὲ ἀσυμπτώτων, καὶ σὺ ἐνὶ οὐσῶν ἐπιπέδῳ, αἱ μὲν ἴσον ἀεὶ διάστημα ἀπέχησιν ἀλλήλων, αἱ δὲ μείζονα ἀεὶ τὸ διάστημα, ὡς ὑπερβολὴ πρὸς τὴν συθεῖαν, καὶ ἡ παγχοειδὴς πρὸς τὴν συθεῖαν. αὗται γὰρ ἀεὶ ἐλασσουμένου τοῦ διαστήματος, ἀεὶ ἀσύμπτωτοι εἰσίν. καὶ σωσύουσι μὲν ἀλλήλας

εὐθεῖ-

ἐστὶ δὲ παραλληλόγραμμον τὸ ὑπὸ παραλλήλων τῶν ἀπεναντίον πεπερασμένων συθειῶν περιγραφόμενον. ὡς καὶ ἐπὶ τοῦ ὀνόματος δῆλον. τὰ δὲ οὐ παραλληλόγραμμα, τραπέζια καλεῖται.

Τῶν δὲ παραλληλογράμμων, τὰ μὲν καὶ ὀρθογώνια, καὶ ἰσόπλευρα. ὥστε τὰ τετράγωνα, τὰ ἢ οὐδέτερα τούτων, ὡς τὰ ῥαμβοειδῆ, τὰ δὲ ὀρθογώνια μὲν οὐκ ἰσόπλευρα δὲ, ὡς τὰ ἑτερομήκη, τὰ ἢ ἐμπαλιν ἰσόπλευρα μὲν, οὐκ ὀρθογώνια δὲ, ὡς οἱ ῥόμβοι. ἢ γὰρ ἀμφότερα ἐχειν ἀναγκαῖον τὴν τε ἰσότητα τῶν πλευρῶν, καὶ τὴν ὀρθότητα τῶν γωνιῶν, ἢ οὐδέτερον, ἢ τὸ ἕτερον, καὶ τοῦτο λιχῶς, ὥστε τεθραχῶς ὑφίστασθαι τὸ παραλληλόγραμμον.

Τῶν δὲ μὴ παραλληλογράμμων, τὰ μὲν δύο μόνον ἔχει παραλλήλους: οὐκέτι δὲ καὶ τὰς λοιπὰς, τὰ δὲ οὐδ' ὅλως ἔχει, τῶν πλευρῶν τινὰς παραλλήλους. καὶ τὰ μὲν καλεῖται τραπέζια, τὰ δὲ τραπεζοειδῆ. τῶν ἢ τραπεζίων, τὰ μὲν ἴσας ἔχει τὰς σωΐστασας παραλλήλους ταύτας, τὰ δὲ ἀνίσους, καὶ καλεῖται τὰ μὲν ἰσοσκελῆ τραπέζια, τὰ δὲ σκαληνὰ τραπέζια. Τὸ ἄρα τετράπλευρον ἐπέχως ἡμῖν ὑποτίθεσθαι τὸ μὲν γὰρ ἐστὶ τετράγωνον, τὸ δὲ ἑτερομήκες, τὸ δὲ ῥόμβος, τὸ δὲ ῥομβοειδὲς, τὸ δὲ τραπέζιον ἰσοσκελὲς, τὸ δὲ τραπέζιον σκαληνὸν, τὸ δὲ τραπεζοειδές.

Παράλληλοι συθεῖαι εἰσὶν, αἵτινες ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ οὖσαι, καὶ ἐκβαλλόμεναι ἐπ' ἄπειρον, ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη, ἐπὶ μηδέτερα συμπίπτουσιν ἀλλήλαις. ἢ αἱ μήτε συνεύουσαι μήτε ἀποκλίνουσαι ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ, ἀλλ'

μων, καὶ μικτῶν λιχῶς, ἢ ὅτι μικταὶ γραμμαὶ περιέχουσιν αὐτό, ἢ ὅτι ἀνομοειδεῖς.

Τῶν τριγώνων μὲν διαίρεσις, πότε μὲν ἀπὸ τῶν γωνιῶν ἔχει τὴν ἀρχήν, πότε δ' ἀπὸ τῶν πλευρῶν. λέγει γὰρ ὁ Εὐκλείδης, ὅτι τῶν τριγώνων, τὰ μὲν ἰσόπλευρά ἐστι, τὰ δ' ἰσοσκελῆ, τὰ δ' σκαληνά. ἢ γὰρ πάσας ἔχει τὰς πλευρὰς ἴσας, ἢ πάσας ἀνίσους, ἢ δύο μόνας ἴσας. Καὶ πάλιν ὅτι τῶν τριγώνων, τὰ μὲν ὀρθογώνια, τὰ δὲ ἀμβλυγώνια, τὰ δ' ὀξυγώνια. καὶ τὸ μὲν ὀρθογώνιον ὁρίζεται, τὸ μίαν ἔχον ὀρθὴν γωνίαν, ὥσπερ καὶ τὸ ἀμβλυγώνιον τὸ μίαν ἔχον ἀμβλεῖαν γωνίαν, πλείους γὰρ μιᾶς ἢ ὀρθὰς ἔχειν, ἢ ἀμβλείας τὸ τρίγωνον: ἀδύνατον. τὸ δ' ὀξυγώνιον, ὃ αὖ πάσας ἔχει ὀξείας. οὐ γὰρ ἀφεῖ κ' ἐνταῦθα τὸ μίαν ἔχειν ὀξεῖαν. οὕτω γὰρ ὀξυγώνια ἂν πάντα ἦν. ποῦ γὰρ τρίγωνον, τὰς δύο γωνίας ἔχει παύτως ὀξείας, τὰς δὲ τρεῖς ὀξείας, τὸ ὀξυγώνιον μόνον. Ἐκ δὲ τούτων λάβοις αὖ τῶν διαιρέσεων, καὶ ὅτι τὰ εἴδη πάντα τῶν τριγώνων ἑπτά ἐστι. καὶ οὔτε πλείω, οὔτε ἐλάττω. Τὸ μὲν ἰσόπλευρον οὖ ἐστι μόνον, ὀξυγώνιον ὑπάρχον, τῶν δὲ λοιπῶν ἑκάτερον τριπλοῦν. καὶ γὰρ τὸ ἰσοσκελές, ἢ ὀρθογώνιον ἐστὶν, ἢ ἀμβλυγώνιον, ἢ ὀξυγώνιον. καὶ τὸ σκαληνὸν δὲ ὡσαύτως τὴν τριτὴν ἔχει παύτην διαφοράν. Εἰ οὖν ταῦτα μὲν τριχῶς, τὰ δὲ ἰσόπλευρα μοναχῶς, ἑπτὰ τὰ πάντα τῶν τριγώνων εἴδη λεγέσθω.

Τὴν δὲ τῶν τετραπλεύρων σχημάτων διαίρεσιν, εἰς δύο ποιεῖσθαι χρὴ, τὴν πρώτην: καὶ τὰ μὲν αὐτῶν παραλληλόγραμμα λέγειν, τὰ δὲ οὐ παραλληλόγραμμα.

ἐστὶ

ται, ὥσπερ τὸ μηνοειδές, ἢ ὑπὸ εὐθείας, καὶ περιφερείας ὡς τὰ εἰρημένα σχήματα ἢ ὑπὸ δύο μικτῶν γραμμῶν, ὡς εἰ δύο ἐλλείψεις τέμνοιεν ἀλλήλας. τὸ γὰρ μεταξὺ αὐτῶν ἀπολαμβανόμενον μετέχουσι σχῆμα, ἢ ἀπὸ μικτῆς καὶ εὐθείας ὡς τὸ ἥμισυ τῆς ἐλλείψεως.

Τῶν ἐπιπέδων σχημάτων τὰ μὲν ὑπὸ ἁπλῶν περιέχεται γραμμῶν, τὰ δὲ ὑπὸ μικτῶν, τὰ δὲ ὑπ' ἀμφοτέρων. καὶ τῶν ὑπὸ τῶν ἁπλῶν περιεχομένων, τὰ μὲν ὑπὸ τῶν ὁμοειδῶν ὡς τὰ εὐθύγραμμα, τὰ δὲ ὑπὸ τῶν ἀνομοειδῶν, ὡς τὰ ἡμικύκλια, καὶ τὰ τμήματα, καὶ αἱ ἀψίδες, αἳ εἰσὶν ἡμικυκλίων ἐλάσσονες, καὶ τῶν ὑπὸ ὁμοειδῶν περιεχομένων, τὰ μὲν ὑπὸ κυκλικῆς περιέχεται γραμμῆς, τὰ δὲ ὑπὸ εὐθείας, τῶν δὲ ὑπὸ κυκλικῆς γραμμῆς περιεχομένων· τὰ μὲν ὑπὸ μιᾶς γραμμῆς περιέχεται, τὰ δὲ ὑπὸ δύο, τὰ δὲ ὑπὸ πλήθους. ὑπὸ μιᾶς μὲν ὁ κύκλος αὐτὸς, ὑπὸ δυοῖν δὲ τὰ ἀγώνια ὡς ἡ σεφαύη, ἢ ὑπὸ ὁμοπέντρων κύκλων ὁριζομένη, τὰ δὲ γεγωνιωμένα, ὡς ὁ μηνίσκος, ὑπὸ πλειόνων δὲ ἢ δυοῖν ἐπ' ἄπειρον. καὶ γὰρ ὑπὸ τριῶν, ἢ τεσσάρων, καὶ ἐφεξῆς περιφερειῶν, περιέχεται τινὰ σχήματα.

Ἐὰν οὖν τρεῖς κύκλοι, ἐφάπτωνται ἀλλήλων, ἀπολαμβάνουσί τι χωρίον τρίπλευρον ὑπὸ τριῶν περιφερειῶν ὁριζόμενον, ἐὰν δὲ τέσσαρες, ὑπὸ τεσσάρων, καὶ ἐφεξῆς ὡσαύτως. Τῶν δὲ ὑπὸ εὐθειῶν περιεχομένων τὰ μὲν ὑπὸ τριῶν περιέχεται, τὰ δὲ ὑπὸ πλειόνων. ὅτε γὰρ ὑπὸ δύο εὐθειῶν περιέχεται χωρίον, ὅτε πολλῷ πλέον ὑπὸ μιᾶς. Ὥστε παῦ μὲν χωρίον ὑπὸ ἑνὸς ὅρου περιεχόμενον, ἢ δυοῖν· τῶν μηδὲν ἐστιν· ἢ τῶν περιφερομένω-

μὲν ἁπλουστέρους, τὰ δὲ συνθετωτέρους. τρίγωνα γὰρ καὶ τετράγωνα, καὶ πεντάγωνα, καὶ πάντα τὰ πολύγωνα, συμπρόσει ταῖς ἐπ' ἄπειρον τῶν ἀριθμῶν ἐξαλλαγαῖς.

Τῶν δὲ σχημάτων, τὰ μὲν ἐστὶν εὐθύγραμμα, τὰ δὲ περιφερόγραμμα, τὰ δὲ εὐθυπεριφερόγραμμα. Καὶ εὐθύγραμμα μὲν ἐστὶ. τρίγωνον, τετράγωνον, ῥόμβος, ῥομβοειδὲς ἑτερομήκες, τραπέζια, τέτρασρα, πεντάγωνον, ἑξάγωνον, καὶ ἑφεξῆς ἐὼς πολυγωνίας. Περιφερόγραμμα δὲ κύκλος, καὶ μιλίσιος, Εὐθυπεριφερόγραμμα δὲ ἡμικύκλιον, τμῆμα κύκλου μεῖζον ἡμικυκλίου, καὶ τμῆμα κύκλου ἔλατσον ἡμικυκλίου.

Κύκλος μὲν οὖν ἐστὶ τὸ πρώτιστον καὶ ἁπλούστατον τῶν σχημάτων, καὶ τελειότατον. τῶν μὲν γὰρ περιῶν πάντων ὑπερφέρει, τῷ εὐ ἁπλουστέρα τάξει τινὶ ὑπάρξιν ἔχειν, τῶν δὲ εὐ τοῖς ἐπιπέδοις ὑφισαμενῶν, τῇ τε ὁμοιότητι, καὶ ταυτότητι, τινὶ ὑπεροχὴν ἔλαχεν: καὶ ἐστὶν ἀνάλογον τῷ πέρατι, καὶ τῇ μονάδι.

Ἡμικύκλιον δὲ ὑπὸ δύο ὅρων περιέχεται, καὶ τούτων ἀεὶ διαφερόντων, εὐθείας καὶ περιφερείας, ἀλλ' ἡ εὐθεία οὐχ' ἡ τυχοῦσα ἐστὶν, ἀλλ' ἡ τοῦ κύκλου διάμετρος, ἐπεὶ καὶ τὸ ἔλασσον τμῆμα τοῦ ἡμικυκλίου, καὶ τὸ μεῖζον, ὑπὸ εὐθείας περιέχεται, καὶ τῆς περιφερείας. ἀλλ' οὐκ ἐστὶν ἡμικύκλια ταῦτα, τῷ μὴ διὰ τοῦ κέντρου γεγονέναι τινὶ τοῦ δύο κύκλου διαίρεσιν. πάντα μὲν τὰ τοιάδε σχήματα δυοειδῆ ἐστὶν, ὥσπερ ὁ δύο κύκλος μοναδικὸς, καὶ ἐξ ἀνομοίων ὑφέστηκεν. Παῦ γὰρ τὸ ὑπὸ δύο ὅρων περιεχόμενον, ἢ ὑπὸ δύο περιφερειῶν περιέχε-

ται,

μὴ κεῖσθαι ἐπ' εὐθείας. Γωνίαι ἢ εὐθύγραμμοί εἰσιν τρεῖς, ὀρθή, ὀξεῖα, ἀμβλεῖα, καὶ ὀρθὴ μὲν ἐστὶν, ὅταν εὐθεῖα ἐπ' εὐθεῖαν σταθεῖσα τὰς ἐφεξῆς γωνίας, ἴσας ἀλλήλαις ποιεῖ, τοῦτων γὰρ ἑκάτερα ὀρθή ἐστιν, ὀξεῖα δὲ ἐστὶν ἡ ἐλάττων ὀρθῆς, ἀμβλεῖα ἢ ἐστὶν ἡ μείζων ὀρθῆς. Καὶ αὗται ἢ αἱ γωνίαι, οὐτὸς τῶν σχημάτων διαφέρουσ ἔχουσι πλήσεις, καλοῦνται γὰρ αἱ μὲν ἐφεξῆς, αἱ ἢ κατὰ κορυφὴν, αἱ ἢ ἐναλλάξ. Τὰς ἐφεξῆς γωνίας, τῶν κατὰ κορυφὴν διαφέρειν φαμὲν, τῶν μὲν γὰρ ἡ γένεσις κατὰ τὴν τομὴν γίνεται τῶν δύο εὐθειῶν, τῶν ἢ τῆς ἑτέρας μόνον, περὶ τὴν ἑτέραν διαιρουμένης, ἐκὰ γὰρ ἡ εὐθεῖα αὐτὴ μὲν ἄτμητος, τέμνουσα ἢ τῷ ἑαυτῆς πέρατι ἐπείνην, δύο ποιεῖ γωνίας, ταύτας καλοῦμεν ἐφεξῆς. ἐαὶ ἢ ὑπ' ἀλλήλων τμηθῶσι δύο εὐθεῖαι, κατὰ κορυφὴν σχηματίζουσι γωνίαι, καλοῦνται ἢ οὕτως, ὅτι τὰς κορυφὰς εἰς ταυτὸ συμβάλλουσας ἔχουσι σημεῖον, κορυφαὶ ἢ αὐτῶν τὰ σημεῖα, πρὸς ἃ συναγόμενα τὰ ἐπίπεδα, τὰς γωνίας ποιεῖ. Εἰσὶ ἢ καὶ αἱ αὐτὸς, καὶ ἐντὸς, γωνίαι, καὶ αἱ ἀπεναντίον, καὶ αἱ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, περιῶν αἱ ἄλλοις.

Σχῆμα ἐστὶ τὸ ὑπό τινος ἢ τινῶν ὅρων περιεχόμενον. οὗτος ὁ λόγος τοῦ σχήματος ἐῆς ὤν, περιέχει τὰς τῶν πολλῶν σχημάτων διαφορότητας. κατὰ τὸ πέρας τὸ αὐτῷ, καὶ τὸ ἄπειρον, καὶ τοῖς μὲν περιφέρειαι τὴν τοῦ πέρατος ἰδέαν ἐπάγει τοῖς ἢ εὐθυγράμμοις τὴν τοῦ ἀπείρου, τοῖς ἢ ἐκ τῶν, τὴν τοῦ μικτοῦ. ἔτι ἢ ἀπὸ τοῦ πρώτου τῶν ἀριθμῶν ὑποδέχεσθαι τὰ μέτρα τῆς προσθήκης τῶν ἑνάδων, ὅθεν καὶ ὑφίστασι πάντα κατ' ἀριθμοῦς, τὰ

καῖς, αἱ ἢ ἐν ταῖς ἐπιπέδοις ἔχουσι τὴν σύστασιν. ποιεῖ γὰρ γωνίας καὶ ζωδιακὸς τέμνων ἰσημερινὸν εἰς δύο, κατὰ πορυφὴν τῶν τεμνόντων περιφερειῶν, καὶ εἰσὶν ἐπὶ σφαιρικῆς ἐπιφανείας αἱ τοιαίδε γωνίαι. Τῶν δὲ ἐν τοῖς ἐπιπέδοις, αἱ μὲν ὑπὸ ἁπλῶν περιέχονται γραμμῶν, αἱ ἢ ὑπὸ μιπτῶν, αἱ ἢ ὑπ' ἀμφοτέρων. ἐν γὰρ τῷ θυραιῷ, περιέχεται γωνία, ὑπό τε τοῦ ἄξονος, καὶ τῆς τοῦ θυραιοῦ γραμμῆς, ἀλλὰ τούτων, ἡ μὲν μιπτή ἐστιν, ἡ ἢ ἁπλῆ. Αἱ ἢ ὑπὸ συθείας, καὶ περιφεροῦς, ὑπὸ ἁπλῶν περιέχονται γραμμῶν. τούτων δ' αὖ πάλιν αἱ μὲν ὑπὸ ὁμοειδῶν περιλαμβάνονται, καὶ γὰρ δύο περιφέρειαι τέμνουσαι ἀλλήλας, ἢ ἐφαπτόμεναι, ποιοῦσι γωνίας. καὶ αὗται τριοσὰς, ἢ γὰρ ἀμφικύρτης, ὅταν ἐντὸς ἢ τὰ κυρτὰ τῶν περιφερειῶν, ἢ ἀμφικοίλης, ὅταν ἀμφότερα τὰ κοιλὰ σύτὸς ὑπάρχει, ἃς καλοῦσι συστροειδεῖς, ἢ μιπτὰς ὑπὸ κυρτῆς, καὶ κοίλης, ὥσπερ τὰ τῶν μηνίσκων.

Καὶ μᾶλλον καὶ ὑπὸ συθείας καὶ περιφερείας περιέχονται γωνίαι διχῶς. ἢ γὰρ ὑπὸ συθείας καὶ κυρτῆς περιφερείας, ὡς ἡ τοῦ ἡμικυκλίου, ἢ ὑπὸ συθείας καὶ κυρτῆς περιφερείας αἷς ἡ περατοειδής. αἱ δὲ ὑπὸ πλειόνων συθειῶν περιεχόμεναι πᾶσαι συθύγραμμοι πληθύσονται. τριχῶν καὶ αὗται ἔχουσαι τὴν διαφοράν, καὶ αὐταῖς κοινὸν ὄνομα ἐστὶ τὸ τῆς ἐπιπέδου γωνίας καὶ τὸ μὲν γένος αὐτῶν πλῆσις, ὁ δὲ τόπος τὸ ἐπίπεδον, καὶ γὰρ αἱ γωνίαι θέσιν ἔχουσι, τὴν δὲ γένεσιν, ὅτι δύο εἶναι δεῖ γραμμὰς καὶ οὐ τρεῖς τουλάχιστον ὥσπερ ἐπὶ τῆς στερεᾶς, καὶ ταύτας ὁμιλεῖν ἀλλήλαις καὶ ὁμιλούσας

μὴ

ρὲς, ἢ μικτὸν. εἴπερ οὖν ἐθέλεις τὸ σὺθὺ θεωρεῖν ἐν ἐπι-
φανείαις, λάβε τὸ ἐπίπεδον, ὥ ἐφαρμόζει παντοίως ἡ
σὺθεῖα. εἰ ἢ τὸ περιφερὲς, τλὺν σφαιρικλὺν ἐπιφανείαν.
εἰ ἢ τὸ μικτὸν τλὺν κυλινδρικλὺν, ἢ κωνικλὺν, ἢ τινα τοι-
αὐτλὺν. ὁ ἢ τρόπος τῆς μίξεως διάφορος ἐπὶ τε γραμμῶν
ἐστὶν, καὶ ἐπιφανειῶν. ὥσπερ ἢ ἐν ταῖς γραμμαῖς ἥσαν
ἁπλαῖ τινες, ἥτε σὺθεῖα, καὶ ἡ περιφερέια. τοῦτων γαρ
καὶ οἱ πολλοὶ, προλήψεις ἔχοντιν ἀδιδιάπτυς, τῶν δὲ
μικτῶν τὰ εἴδη τεχνικωτέρας ἐδεῖτο κατανοήσεως.
οὕτω δὴ καὶ τῶν ἐν ταῖς ἐπιφανείαις στοιχεῖω διεφάστω-
τοῦ ἐπιπέδη καὶ τῆς σφαιρικῆς αὐτόθεν τὰς ἐννοίας
ἔχομεν, τῶν ἢ κατὰ μίξιν ὑφιστάμενῶν, ἢ ἐπιγήμη, καὶ
ὁ τούτης λόγος ἀνεύρισκε τλὺν ποικιλίαν.

Καὶ μλὺν καὶ τοῦτο δεῖ προειλῆφθαι περὶ τε γραμ-
μῶν, καὶ ἐπιφανειῶν διαφορᾶς. ὅτι γραμμαὶ μὲν εἰσὶν
τρὰς ὁμοιομερεῖς: ἐπιφανεῖαι ἢ λύο μόνον ἐπίπεδος, καὶ
σφαιρικὴ, οὐκ ἔτι ἢ καὶ ἡ κυλινδρικὴ, οὐ γαρ παντὰ πα-
σὶν ἐφαρμόττειν δλύναται τὰ μέρη τῆς κυλινδρικῆς
ἐπιφανείας.

Ἐπίπεδος ἢ γωνία ἐστὶν, ἡ ἐν ἐπιπέδω δλύο γραμ-
μῶν, καὶ ἁπτομένων ἀλλήλων, καὶ μὴ ἐπ᾽ σὺθείας κει-
μένων, πρὸς ἀλλήλας τῶν γραμμῶν κλίσις.

Τῶν δὲ γωνιῶν τὰς μὲν ἐν ἐπιφανείαις σωίστα-
σθαι λεκτέον, τὰς ἢ ἐν στερεοῖς, καὶ τῶν ἐν ἐπιφανείαις,
τὰς μὲν ἐν ταῖς ἁπλαῖς, τὰς ἢ ἐν ταῖς μικταῖς. καὶ γαρ
ἐν τῇ κυλινδρικῇ ἐπιφανείᾳ γένοιτο ἂν γωνία, καὶ ἐν
τῇ κωνικῇ, καὶ ἐν τῇ σφαιρικῇ, καὶ ἐν τῇ ἐπιπέδῳ. Τῶν
ἢ ἐν ταῖς ἁπλαῖς ἐπιφανείαις, αἱ μὲν ἐν ταῖς σφαιρι-

Ἐπίπεδος ἢ ἐπιφάνεια ἐστὶν, ἥτις ἐξ ἴσου ταῖς ἐφ' ἑαυτῆς σὐθείαις κεῖται. τοῖς μὲν παλαιοτέροις τῶν φιλοσόφων οὐκ ἐδόκει τῆς ἐπιφανείας εἶδος τίθεσθαι τὸ ἐπίπεδον: ἀλλ' ὡς ταυτὸ ἑκάτερον παραλαμβάνειν εἰς παράστασιν τοῦ λιχῆ διαστάντος μεγέθους. οὕτω γὰρ καὶ ὁ θεῖος Πλάτων τὴν γεωμετρίαν τῶν ἐπιπέδων ἔφατο θεωρητικὴν εἶναι, πρὸς τὴν στερεομετρίαν αὐτὴν ἀντιδιαιρῶν, ὡς αὖ τῆς αὐτῆς οὔσης τῷ ἐπιπέδῳ τῆς ἐπιφανείας, καὶ ὁ Δαιμονίος Ἀριστοτέλης ὡσαύτως. Εὐκλείδης ἢ καὶ οἱ μετ' αὐτὸν γένος μὲν ποιοῦσιν τὴν ἐπιφάνειαν, εἶδος ἢ τὸ ἐπίπεδον: ὡς τῆς γραμμῆς τὴν σὐθεῖαν. διὸ καὶ τὸ ἐπίπεδον χωρὶς ἀφορίζεται τῆς ἐπιφανείας: κατὰ τὸ ἀνάλογον τῇ σὐθείᾳ. καὶ γὰρ ἐκείνην εἶναι ἴσην τῷ μεταξὺ διαστήματι τῶν σημείων ἔλεγον, καὶ ταύτην ὁμοίως λυσὶν σὐθειῶν ἐκπεμπόντων ἴσον κατέχειν τόπον τῷ μεταξὺ τῶν σὐθειῶν. αὕτη γὰρ ἐστὶν ἡ ἐξ ἴσου κειμένη ταῖς ἐφ' ἑαυτῆς σὐθείαις. λὴν καὶ ἕτεροι τὸ αὐτὸ ἀπολοῦνται, ἐπ' ἄκρῳ τεταμμένην εἰρήκασιν. οἱ δ' ἧς πᾶσι τοῖς μέρεσιν σὐθεῖα ἐφαρμόζει. φασὶν δ' αὖ τινὲς αὐτὴν καὶ ἐλαχίστην τῶν τὰ αὐτὰ πέρατα ἐχουσῶν ἐπιφανειῶν. καὶ ἧς τὰ μέσα τοῖς ἄκροις ἐπιπροσθῇ, καὶ παύτας τοὺς τῆς σὐθείας ὅρους, καὶ εἰς τὴν ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν τὸ γένος μόνον ἐξαλλάττοντες, διωνήσονται μεταφέρειν. Τὸ γὰρ σὐβὺ τοῦτο, καὶ τὸ περιφερὲς καὶ τὸ μιπτὸν ἀπὸ τῶν γραμμῶν ἀρξάμενα, διατείνει μεχρὶ τῶν στερεῶν ὡς ἐροῦμεν. ἐστὶ γὰρ καὶ σὺ ἐπιφανείας, καὶ σὺ στερεοῖς, κατὰ τὸ ἀνάλογον. Διὸ καὶ ὁ Παρμενίδης πᾶν σχῆμα φησὶν, ἢ σὐβὺ εἶναι, ἢ περιφερές.

γραμμῶν, τῶν συνιστώντων τὴν ὀρθὴν γωνίαν, ἡ μὲν ἄνωθεν ἐπὶ τὸ πάθος χωροῦσα, πάθετος ὀνομάζεται. ἡ δὲ πάθωσι ὑποφερομένη, καὶ τὸ σχῆμα συμπλέκουσα, βάσις.

Ἐν δὲ τετραγώνῳ σχήματι, ὀρθὴ μὲν λέγεται ἡ τὰς παθέτους αὖ συνιστῶσα, ἐφ' ἣν ἡ πλαγία πάθεται· αἱ πάθετοι παλεῖται βάσις. αὐταὶ δὲ αἱ πλαγίαι σύθεῖαι καλοῦνται πάθετοι, ὡς σὺν τῇ βάσεως παθιέμεναι.

Διαγώνιος ἡ λέγεται, ὅταν ἐν τετραγώνῳ σχήματι, ἢ παραλληλογράμμῳ, ἐν γωνίας εἰς τὴν ἐναντίαν γωνίαν ἀχθῇ σύθεῖα γραμμή. Διάμετρος δ' ἐστὶν ἡ ἐν πύκλῳ διὰ τοῦ κέντρου ἀγομένη σύθεῖα. Διάκυκλος δέ, ἡ ἐντὸς τοῦ κέντρου διαιροῦσα τὸν πύκλον. Παράλληλος δὲ ἐν τετραγώνῳ σχήματι, καὶ ἑτερομήκει, ἡ ἐναντίας πρὸς τὴν ἐναντίαν, οἷον ἡ ἄνω, πρὸς τὴν κάτω, καὶ ἡ πλαγία, πρὸς τὴν πλαγίαν, ἴσας τε ἐπιπέδους ἴσα. καὶ σύθεῖαι μὲν εἰσὶν αὗται, ἡ δὲ περιφερὴς, ἐν μὲν τῷ πύκλῳ περίμετρος ὀνομάζεται. ἐν δὲ τῷ μικίσκῳ κύκλος καὶ ἔκτος, ταῦτα μὲν περὶ τῶν γραμμῶν ἔχομεν.

Ἐπιφάνεια δέ ἐστιν, ὃ μῆκος καὶ πλάτος μόνον ἔχει, μετὰ γὰρ τὸ σημεῖον καὶ τὴν γραμμὴν, καὶ ταύτην, τοῦ τοίχου διάστασιν ἄπλατον ἔχουσα τὴν φύσιν διὸ καὶ ὁ γεωμέτρης τὸ μόνον προσέθηκεν, τοῖς δύο διαστήμασιν· ὡς αὖ τῆς τρίτης διαστάσεως οὐ πούσης ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ. ἄλλοι δὲ πέρας αὐτὴν ὠρίσαντο σώματος, ταυτὸν πως λέγοντες. τὸ γὰρ πέρατον, τὸ περαίνον μία λείπεται διαστάσει. οἱ δὲ μέγεθος διχῇ διαστατόν. οἱ δὲ ἄλλοι ὅτως οὖν σχηματίζονται τὴν ἀπόδοσιν, σημαίνοντες ταυτόν.

Εστὶ δὴ καὶ ἄλλη τῆς γραμμῆς διαίρεσις τοιάδε. Η γραμμὴ διαιρεῖται, εἴς τε τὸ ἁπλῆν, καὶ τὸ σύνθετον. τῶν δὲ ἁπλῶν γραμμῶν, ἡ μὲν ἐστὶν εὐθεῖα, ἡ δὲ περιφερής. καὶ εὐθεῖα μὲν ἐστὶν ἡ ἀπαρέγκλιτος καὶ ὀρθή: περιφερὴς δὲ ἡ κυκλοτερὴς ἢ κυκλοτερής. Πάλιν τῶν συνθέτων, ἡ μὲν ἐστὶ ξυγροειδὴς, ἡ δὲ πολυγωνοειδής. καὶ ξυγροειδὴς μὲν ἐστὶν αὐτὸ τὸ ξ στοιχεῖον, εἰσοχὰς καὶ ἐξοχὰς ἔχουσα, καὶ συνεχῶς πρὸς ἑαυτὴν ἀνακάμπτουσα, καὶ ἐστὶ συνθέτος ἐκ πολλῶν εὐθειῶν. πολυγωνοειδὴς δ' ἐστὶν, ἡ λίνου πόλυ περιαγομένη, καὶ συνεχῶς περὶ αὐτὴν ἀναστρέφουσα. ἐστὶ δὴ καὶ ἐκείνη συνθέτος ἐκ πολλῶν περιφερειῶν, ἀλλ' ἡ μὲν ξυγροειδὴς αὕτη, καὶ ἡ πολυγωνοειδὴς ἀδιαιρέτοι μεμενήκασιν. ἡ δὲ εὐθεῖα, καὶ ἡ περιφερὴς. εἰσὶ μὲν καὶ αὐταὶ καθ' αὑτὰς ἔξω τῶν σχημάτων θεωρούμεναι ἀδιαίρετοι, οὔτε γὰρ τῇ φύσει ὀρθῇ, ὀρθότερόν τι ἐστὶν, οὔτε τῇ ὑπὸ διαβήτου περιαχθέντος περιφερῶς ἀκριβέστερον. Εαὰν δὲ ὡς πρός τι θεωρῶμεν αὐτὰς, διαφόρως ἀναδέχονται κλήσεις. αὐτίκα γὰρ ἡ εὐθεῖα ἐντὸς τῶν σχημάτων θεωρουμένη, τῆς τε τριγώνου, καὶ τετραγώνου, καὶ πυκλου, καὶ παραλληλογράμμου: διαιρεῖται εἰς σύνεγγυς. Καλεῖται γὰρ σκέλος, καὶ βάσις, κάθετος, καὶ ὑποτείνουσα, ὁρυφὴ, καὶ διαγώνιος, διάμετρος, διάκυκλος, καὶ παράλληλος. Εν μὲν γὰρ τριγώνῳ σχήματι αἱ μὲν συμπλέκουσαι τὴν ἀμβλυγωνίαν εὐθεῖαι, σκέλη καλοῦνται, ἡ δὲ ἐφ' ἣν τὰ σκέλη ἵστανται, ὑποτείνουσα, ὡς ὑπὸ τὴν γωνίαν τὴν ἄμβλυτείνουσα. Ιδίως δὲ ἐν ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ, ἡ μὲν ὑπὸ τὴν ὀρθὴν γωνίαν γραμμὴ: ὑποτείνουσα λέγεται, τῶν δὲ λοιπῶν γραμ-

μὲν ἐν αὐτῇ συμπίπτειν, ὡς τὴν ἰσοσκελῆ, τὴν δὲ ἐπ' ἄπειρον ἐκβάλλεσθαι: τῆς δ' ἐν τοῖς στερεοῖς τὴν μὲν κατὰ τὰς τομὰς ἐπινοεῖσθαι τῶν στερεῶν, τὴν δὲ περὶ τὰ στερεὰ ὑφεστάναι. τὴν μὲν γὰρ περὶ τὴν σφαῖραν, ἢ κῶνον, περὶ τὰ στερεά. τὰς δὲ κωνικὰς τομὰς ἢ τὰς σφαιρικὰς, ἀπὸ τῆς τοιᾶσδὲ τομῆς γεννᾶσθαι τῶν στερεῶν.

Αἱ μὲν δὴ τρεῖς τομαὶ τῶν κώνων εἰσὶ: παραβολὴ, καὶ ὑπερβολὴ, καὶ ἔλλειψις. τῶν δὲ ἀπειρικῶν τομῶν, ἡ μὲν ἐστὶν ἐμπεπλεγμένη: ἐοικυῖα τῇ τῶν ἵππων πέδῃ, ἡ δὲ κατὰ τὰ μέσα πλατύνεται, ἐξ ἑκατέρου δὲ ἀπολήγει μέρους, ἡ ἢ παραμήκης ὅσα, τῷ μὲν μέσῳ διαφήμασι ἐλάσσονι χρῆται, συρήνεται δὲ ἐφ' ἑκάτερα, τῶν δὲ ἄλλων μίξεων τὸ πλῆθος ἀπέραντόν ἐστι, καὶ γὰρ στερεῶν σχημάτων τὸ πλῆθος ἐστὶν ἄπειρον, καὶ τομαὶ αὐτῶν σωνίστανται πολυειδεῖς. Οὐ γὰρ σύθεῖα μὲν κατὰ κύπλον κινουμένη ποιεῖ τινα ἐπιφανείαν: ἀλλὰ δὲ καὶ κωνικὰς γραμμὰς, καὶ κογχοειδεῖς, καὶ αὐταὶ αἱ περιφερεῖαι. Παντοίως οὖν τὰ στερεὰ τεμνόμενα, ποικίλα δείκνυσιν ἄλλην γραμμῶν. τῶν δὲ περὶ τὰ στερεὰ συνισταμένων γραμμῶν, αἱ μὲν εἰσὶν ὁμοιομερεῖς, ὡς αἱ περὶ τὸν κύλινδρον ἕλικες. αἱ δὲ ἀνομοιομερεῖς, ὥσπερ καὶ ἄλλαι πᾶσαι.

Συνάγεσθαι γοῦν ἐκ τούτων τῶν διαιρέσεων, ὡς αἱ τρεῖς μόναι γραμμαὶ, ὁμοιομερεῖς εἰσὶν. ἡ σύθεῖα, ἡ κυκλικὴ, καὶ ἡ κυλινδρικὴ ἕλιξ. δύο μὲν σὺν ἐπιπέδῳ ἁπλαῖ, μία δὲ μικτὴ, περὶ τὸ στερεόν. καὶ ταῦται μὲν αἱ τῶν γραμμῶν ἐπωνυμίαι καὶ διαιρέσεις.

Ἐγὼ

φαλα, καὶ αἱ ἀψίδες. σφαιρικὰ δὲ, κῶνοι καὶ κύλινδροι, καὶ τὰ τοιαῦτα. τὸ ἄρα πέρας, καὶ ἄπειρον, καὶ μικτὸν ἐστὶν ἐν τούτοις ἅπασι. καὶ μέντοι καὶ ὁ Ἀριστοτέλης τὴν αὐτὴν ἔχει τῷ Πλάτωνι διάνοιαν. πᾶν γὰρ εἶδος γραμμῆς εὐθύ φησιν εἶναι, ἢ περιφερές, ἢ μικτὸν ἐκ τούτων δύο καὶ κινήσας τρεῖς, ἡ μὲν ἐπ' εὐθείας, ἡ δὲ κύκλῳ, ἡ δὲ μικτή.

Εὐθεῖα γραμμή ἐστιν ἥτις ἐξίσου κεῖται ταῖς ἐφ' ἑαυτῆς σημείοις. ἢ ἧς τὰ μέσα τοῖς ἄκροις ἐπιπροσθεῖ. ἢ ἡ ἐλαχίστη τῶν τὰ αὐτὰ πέρατα ἐχουσῶν. ἢ ἡ ἐπ' ἄκρον τεταμένη, ἣ ἧς μέρος μὲν ἐστὶ, ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, μέρος δὲ ἐν τῷ μετεωρωτέρῳ. ἢ ἧς πάντα τὰ μέρη, πᾶσιν ὁμοίως ἐφαρμόζει: ἢ ἡ πιράτων μενόντων καὶ αὐτὰ μένει, ἢ ἡ μετὰ τῆς ὁμοιοσθῆς μόνη, σχῆμα μὴ ἀποτελοῦσα.

Διαιρεῖ δὲ αὐτὴν τὴν γραμμὴν ὁ Γεμῖνος πρῶτον μὲν εἰς τὴν ἀσύνθετον, καὶ τὴν σύνθετον. καλεῖ δὲ σύνθετον τὴν πεπλασμένην ἢ γωνίαν ποιοῦσαν. ἔπειτα τὴν σύνθετον, εἴς τε τὴν σχηματοποιοῦσαν, καὶ τὴν ἐπ' ἄπειρον ἐκβαλλομένην. σχῆμα λέγων ποιεῖν, τὴν κυκλικὴν, τὴν τῆς θυραίας, τὴν κιττοειδῆ. μὴ ποιεῖν δὲ, τὴν τῆς ὀρθογωνίας κώνου τομὴν, τὴν τῆς ἀμβλυγωνίας, τὴν κογχοειδῆ, τὴν σύνθειαν, πάσας τὰς τοιαύτας. Καὶ πάλιν κατ' ἄλλον τρόπον, τῆς ἀσυνθέτου γραμμῆς τὴν μὲν ἁπλῆν εἶναι, τὴν δὲ μικτὴν: καὶ τῆς ἁπλῆς τὴν μὲν σχῆμα ποιεῖν, ὡς τὴν κυκλικὴν, τὴν δὲ ἀόριστον εἶναι ὡς τὴν σύνθειαν. τῆς δὲ μικτῆς, τὴν μὲν ἐν τοῖς ἐπιπέδοις εἶναι, τὴν δὲ ἐν τοῖς στερεοῖς, καὶ τῆς ἐν ἐπιπέδοις, τὴν

μὲν

μήκυς ἐμβαδὸν θεωρῆ. συύθετον δὲ ὅταν ξυτροειδὲς τυχὸν σχῆμα ὁ γεωμετρῶν θεωρῆ. καὶ γὰρ τὸ τοιοῦτον εἰς τὰ ἁπλᾶ αὖθις ἀναλύοντες μετροῦμεν.

Σημεῖον ἐστὶν οὗ μέρος οὐθέν, ἢ μονὰς προσλαβοῦσα θέσιν, ἢ πέρας ἀδιάστατον, ἢ πέρας γραμμῆς.

Γραμμὴ δὲ μῆκος ἀπλατές, ἢ ῥύσις σημείου, ἢ μεγεθος ἐφ' ἓν διαστατόν. τειχῶς δὲ οἱ γεωμέτραι χρῶνται τῇ γραμμῇ, καὶ γὰρ ὡς ἐφ' ἑκάτερα πεπερασμένῃ, καὶ ὡς τῇ μὲν ἀπείρῳ, τῇ δὲ πεπερασμένῃ, καὶ ὡς ἐφ' ἑκάτερα ἀπείρῳ. Ὁ δὲ πλάτων δύο ἁπλᾶς ἁψὰς καὶ ἀρχοφ δέσμας τῆς γραμμῆς τίθεται εἴδη, τήν τε εὐθείαν, καὶ τὴν περιφερῆ, τὰ ἄλλα πάντα κατὰ μίξιν ἐκ τούτων ὑφίστησιν, ὅσα γε ἑλικοειδῆ λέγεται τῶν μὲν ἐπιπέδων, τῶν δὲ περὶ τὰ στερεὰ τὴν ὑπόστασιν λεχομένων, καὶ ὅσα κατὰ τὰς τομὰς τῶν στερεῶν ὑφίστασθαι εἴδη καμπύλων γραμμῶν.

Καὶ ἔοικε τὸ μὲν σημεῖον εἰκόνα φέρειν τῆς ἑνὸς, καὶ γὰρ τοῦτο, οὐδενὸς μέρος ἔχει. ἑπεὶ δὲ μετὰ τὸ ἓν τρεῖς εἰσὶν ὑποστάσεις, τὸ πέρας, τὸ ἄπειρον, τὸ μικτὸν, διὰ τούτων ὑφίστασθαι τά τε τῶν γραμμῶν εἴδη, καὶ τὰ τῶν γωνιῶν, καὶ τὰ τῶν σχημάτων. καὶ τὸ μὲν πέρατι ἀνάλογον ἡ περιφέρεια, καὶ ἡ περιφερόγραμμος γωνία, καὶ ὁ κύκλος ἐν ἐπιπέδοις, καὶ ἡ σφαῖρα ἐν στερεοῖς. τῇ δὲ ἀπειρίᾳ τὸ εὐθὺ κατὰ πάντα ταῦτα. διήκει γὰρ διὰ πάντων οἰκείως ἑκάστῳ φανταζόμενον, τὸ δὲ μικτὸν, τὸ ἐν πᾶσι τούτοις τῷ ἑπεῖ μικτῷ. καὶ γὰρ γραμμαὶ μικταὶ εἰσὶ ὡς αἱ ἕλικες, καὶ γωνίαι, ὡς ἡ τῆς ἡμικυκλίδος καὶ ἡ περατωειδὴς, καὶ σχήματα ἐπίπεδα μὲν, τὰ τμη-

ματα,

εἶναι. τὴν περὶ μεγέθη γνῶσιν, ποινῷ καὶ τῷ ὀνόματι, γεωμετρίαν ἐπάλεσαν, σωάψαντες αὐτὰς, ὡσανεί μίαν οὖσαν πραγματείαν. διὰ τὸ περὶ ταυτὸ ὥσπερ εἴρηται τὸν σπόπον ἔχειν. ὡς γὰρ ἐν τοῖς ἐπιπέδοις ἦν τὰ μὲν συθύγραμμα τὰ ὑ πυπλινὰ, τὰ δ' μπτὰ: οὕτως ἐν τοῖς στερεοῖς, τὰ μὲν ἐξ σὐθυγράμμων ἐπιπέδων, τὰ δὲ ἐπ περιφερογράμμων, τὰ δ' ἐπ μικτῶν.

Καὶ ὁ πρόπλος φησὶν, ὅτι ἡ μὲν γεωμετρία διαιρεῖται εἴς τε τὴν ἐπίπεδον θεωρίαν, καὶ τὴν στερεωμετρίαν. περὶ γὰρ σημεῖα, ἢ γραμμὰς, ἰδιάζουσά τις ὑπ ἐστι πραγματεία, καθ' ὅσον ὑδὲ σχῆμα γένοιτο ἂν ἐκ τούτων οὔσυ ἐπιπέδων ἢ στερεῶν. πανταχῆ γε μὴν ἔργον τῆς γεωμετρίας, σὺν τοῖς ἐπιπέδοις καὶ στερεοῖς ἢ σωιστάνειν, ἢ συγκρίνειν, ἢ διαιρεῖν τὰ σωεστῶτα.

Ἄλλοι δ' ὕστως λέγουσιν, ὅτι καὶ ἡ τῆς γῆς καταμέτρησις εἰς δύο διαιρεῖται, γεωμετρίαν τε φημὶ, καὶ γεωδαισίαν. ἡ μὲν γὰρ τῷ ἐμβαδοῦ τεχνικὴ καταμέτρησις, μέτρησίς τε ἐστὶ τῆς γῆς, καὶ εἰπότως γεωμετρία καλεῖται. ἡ δὲ τῷ αὐτῷ καὶ ἑνὸς χωραφίου διανομὴ, πρὸς διάφορα πρόσωπα, μερισμός τε ἐστὶ γῆς, καὶ εἰπότως γεωδαισία καλεῖται. δαΐω γὰρ τὸ μερίζω. ὑποδιαιρεῖται δὲ τούτων ἑκάτερον εἰς δύο. καὶ γὰρ ἡ γεωδαισία, πολὲ μὲν ἐς ὁμοιοσχήμονα μερίζεται τμήματα, πότε δὲ ἐς ἀνομοιοσχήμονα. ὁμοιοσχήμονα μὲν, ὅταν τὸ ἑτερομηκὲς τυχὸν ἐς ἑτερομήκη διχάσχήματα διανέμη. ἀνομοιοσχήμονα δ' ὅταν τὸ αὐτὸ ἑτερομηκὲς, εἰς δύο τρίγωνα ὀρθογώνια μερίση.

Καὶ ἡ γεωμετρία δ' εἰς δύο διαιρεῖται, τότε ἁπλοῦν, καὶ τὸ σύνθετον. ἁπλοῦν μὲν, ὅταν τυχὸν τὸ τῷ ἑτερο-

μήκει

φορὰ πρὸς τὴν τῶν ἐλαττόνων διαφοράν. τεταρτη, ἡ ἀναντίαπῃ ἁρμονικῇ, ὅταν ὡς ὁ μέγιστος πρὸς τὸν ἐλάχιστον, οὕτως ἡ τῶν ἐλαττόνων διαφορὰ πρὸς τὴν τῶν μειζόνων διαφοράν. καὶ αἱ μὲν τῷ Πυθαγόρᾳ καὶ τῶν περὶ Πυθάγοραν ἀναλογίαι τοσαῦταί τε καὶ τοιαῦται, αἱ δ' ἄλλοι καὶ τοῖς νεωτέροις προσεξευρέθησαν.

Τελευταίως ἀριθμοί ἀνάλογόν εἰσιν, ὅταν ὁ πρῶτος τοῦ δευτέρου, καὶ ὁ τρίτος τοῦ τετάρτου ἰσάκις ἢ πολλαπλάσιος, ἢ τὸ αὐτὸ μέρος, ἢ τὰ αὐτὰ μέρη.

Ὅμοιοι ἐπίπεδοι ἀριθμοὶ καὶ στερεοί εἰσιν, οἱ ἀνάλογον ἔχοντες τὰς πλευράς.

Τέλειος ἀριθμός ἐστιν ὁ τοῖς ἑαυτοῦ μέρεσιν ἴσος ὤν.

Τέλος.

ΤΑ ΤΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ ὀνόματα.

Γεωμετρία ἐστὶν ἐπιστήμη μεγεθῶν, καὶ τῶν παρ' αὐτὰ συμβαινόντων. ἡ γεωμετρία ἐστὶν ἐπιστήμη περὶ τοσὸν καταγινομένη συνεχὲς ἀκίνητον, συλλογιστικαῖς ἀνάγκαις διὰ ἀξιωματικῶν ὑποθέσεων, μήκους καὶ πλάτους, καὶ βάθους ἀναμέτρησιν συζήτουσα. Οἱ παλαιοὶ μὲν ὑπὸ τῶν ἐπιπέδων γνῶσιν, ἀπὸ τῆς τῶν στερεῶν ἐπιστήμης διέστειλλον. ἐκείνην μὲν γὰρ γεωμετρίαν ἐκάλουν, ὡς καὶ Πλάτων, ἐν τῇ πολιτείᾳ δηλοῖ. τὴν δὲ περὶ τῶν στερεῶν πραγματευομένην, στερεομετρίαν. οἱ νεώτεροι δέ, διὰ τὸ ἀμφοῖν τῶν ἐπιστημῶν κοινὴν

εἶναι,

Ἐστὶ τοίνυν λόγος, ἡ δύο ἀριθμῶν, πρὸς ἀλλήλους ποία σχέσις. τῶν ἢ λόγων, οἱ μὲν εἰσὶ μείζονες, οἱ δ' ἐλάττονες, αἱ δ' ἴσοι. ὁ μὲν οὖν ἴσος ἐῖς, καὶ ὁ αὐτὸς λόγος, καὶ προηγεῖται παντῶν τῶν λοιπῶν καὶ ἐστι σχεδὸν ὅλης. ἴσοι δ' εἰσὶν, οἱ καθ' τὴν αὐτὴν ἰσότητα ἐξεταζόμενοι πρὸς ἀλλήλους. οἷον ἓν πρὸς ἕν, καὶ δύο πρὸς δύο, ἢ δέπα πρὸς δέπα, καὶ ἕκαστον πρὸς ἕκαστον. τῶν δ' μειζόνων, οἱ μὲν πολλαπλάσιοι, οἱ δ' ἐπιμόριοι, οἱ δ' οὐδέτεροι. ὁμοίως δ' καὶ τ ἐλαττόνων, οἱ μὲν ὑποπολλαπλάσιοι, οἱ δ' ὑπεπιμόριοι, οἱ δ' οὐδέτεροι τούτων. ἔχουσι δ' καὶ ὅροις τινάς, ὅρους δ' λέγομεν εἶναι τὰ ὁμογενῆ ἢ ὁμοειδῆ λαμβανόμενα εἰς σύγκρισιν. ὧν μὲν εἷς ἡγούμενος, δεύτερος δ' ἑπόμενος. Ετι δ' πρὸς τούτοις ὁ λόγος πολλαχῶς θεωρεῖται. ἐστὶ γὰρ λόγος ἀνάλλαξ, ἀνάπαλιν, εἶτα συνθεσις τοῦ λόγου, καὶ διαίρεσις τοῦ λόγου, καὶ ἀναστροφὴ τοῦ λόγου, καὶ δι' ἴσου λόγος. περὶ ὧν ὁ Εὐκλείδης.

Ἀναλογία δ' ἐστὶν ἡ τῶν λόγων ὁμοιότης ἢ ταυτότης. ἥτις ἐστὶν ἢ τεταγμένη, ἢ τεταραγμένη. Λέγεται δὲ ἡ μὲν συνεχὴς ἀναλογία, ἡ δὲ διηρημένη. συνεχὴς μὲν ἡ ἐν ἐλαχίστοις τρισὶν ὅροις. Διηρημένη δ' ἡ ἐν ἐλαχίστοις τέσσαρσι. ἐστι δ' τρόπον τινὰ καὶ ἡ συνεχὴς ἐν τέσσαρσιν ὅροις, δύο λαμβανομένου τοῦ μέσου.

Ιστέον δ' ὅτι τῶν ἀριθμῶν δέπα εἰσὶν ἀναλογίαι, ὧν πρώτη ἡ ἀριθμητικὴ λεγομένη, ἧς ἴδιον, ἡ περὶ τὸ ποσὸν ἐν ταῖς ὑπεροχαῖς ταυτότης ἐστίν. Δευτέρα ἡ γεωμετρικὴ, ταύτης δὲ ἴδιον ἡ περὶ τοὺς λόγους ἐν ταῖς ὑπεροχαῖς ταυτότης. τρίτη ἡ Αρμονικὴ, ὅταν ὡς ὁ μείζων, πρὸς τὸν ἐλάχιστον οὕτως ἡ τῶν μειζόνων δια-

φορὰ

Επιβέμενος δὲ τὴν ἐπάφην τῶν ἀριθμῶν ἐπωνυμίαν τῆς ἀριθμητικῆς θεωρίας, ἐπὶ τὰς συνθέσεις, ἀφαιρέσεις, πολλαπλασιασμοὺς, καὶ μερισμοὺς μεταβήσομαι. συμβαίνει γὰρ πλείονα πλέπεσθαι προβλήματα, ἀριθμητικὰ ἐπὶ τῆς τῶν ἀριθμῶν ἢ τοι συνθέσεως ἢ ὑπεροχῆς, ἢ πολυπλασιασμοῦ, ἢ λόγου τοῦ πρὸς ἀλλήλους, ἢ καὶ ἐπάφου, ἢ καὶ ἐπάφων πρὸς τὰς ἰδίας πλευράς. Καλῶς οὖν ἔχει συναρχόμενον τῆς πραγματείας ταύτης συνθέσει ἢ ἀφαιρέσει, καὶ πολυπλασιασμοῖς τοῖς περὶ τὰ εἴδη γενυμνᾶσθαι, τῶν δὲ πολλαπλασιασμῶν σοι σαφηνισθέντων φανεροὶ εἰσὶν οἱ μερισμοὶ τῶν προκειμένων εἰδῶν.

Εσονται δέσοι, οἱ πολλαπλασιασμοὶ παφανεῖς διὰ τὸ προδεδηλῶσθαι διὰ ὀνομασίας. Αριθμὸς μὲν ὁμ, ἐπὶ ἀριθμὸν πολυπλασιασθεὶς ποιεῖ δυάμιν, ὁ γ ἐφ' ἑαυτὸν, ποιεῖ τὸν θ. ἐπὶ δὲ δυάμιν, κύβον, ὁ γ, ἐπὶ τὸν θ, τὸν κ ποιεῖ. ἐπὶ ἧ κύβον, δυναμοδυάμιν. ὁ γ, ἐπὶ τὸν κ, ποιεῖ τὸν πα. ἐπὶ ἧ δυναμοδυάμιν, δυναμόκυβον. ὁ γ, ἐπὶ τὸν πα, τὸν σμγ ποιεῖ. ἐπὶ δὲ δυναμόκυβον, κυβόκυβον, ὁ γ, ἐπὶ τὸν σμγ, ποιεῖ τὸν ψ ιθ.

Δυάμις ἧ ἐπὶ μὲν δυάμιν, δυναμοδυάμιν. ὁ θ ἐφ' ἑαυτὸν τὸν πα ποιεῖ. ἐπὶ ἧ κύβον, δυναμόκυβον, ὁ θ ἐπὶ τὸν κ, τὸν σμγ ποιεῖ, ἐπὶ ἧ δυναμοδύναμιν, κυβόκυβον. ὁ θ ἐπὶ τὸν πα τὸν ψ ιθ. κύβος ἧ ἐπὶ κύβον, κυβόκυβον. ὁ κ, ἐφ' ἑαυτὸν τὸν ψ ιθ.

Περὶ τῶν μερισμῶν μὲν ἐν ἄλλοις, νυνὶ ἧ περὶ λόγου καὶ ἀναλογίας τε καὶ ὁμοιότητος λέξομεν.

Οταν μέρος μέρει συντεθεὶς: σκέπτομαι εἰ γίνεται ἐξ αὐτῶν μέρος.

Καὶ ὅταν ἀπὸ μέρους μέρος ἀφελόμενος: εἰ τὸ λειπὸν ἐστὶ μέρος τοῦ αὐτοῦ ὅλου: τὰ μέρη ὑπακουστέον.

Οταν πλῆθος μοιρῶν μόνον, ἢ μοιρῶν καὶ μερῶν: ἢ μερῶν μόνον, ἢ μίαν μοῖραν: ἢ ἓν μέρος: ἢ ὁτιοιῶν τῶν τοιούτων, ἐφ᾽ ἕτερα τοιαῦτα πολλαπλασιάζωμεν ζητοῦμεν λαβεῖν, ἐκ τοῦ αὐτοῦ γένους τοσοῦτον: ὅσον τοῦτον ἕξει τὸν λόγον πρὸς τὸ πολλαπλασιαζόμενον, κατά τε τὸ πλῆθος καὶ μέγεθος: ὅνπερ τὸ πολλαπλασιάζον πρὸς τὸ ἕν.

Οταν πλῆθος μοιρῶν μόνον, ἢ μοιρῶν καὶ μερῶν, ἢ μερῶν μόνον, ἢ μίαν μοῖραν, ἢ ἓν μέρος, ἢ ὁτιοιῶν τοιούτων παρ᾽ ἕτερα τοιαῦτα μερίζωμεν: ζητοῦμεν λαβεῖν, ἐκ τοῦ αὐτοῦ γένους τοσοῦτον: ὅσον τοῦτον ἕξει τὸν λόγον πρὸς τὸ ἕν, κατά τε πλῆθος καὶ μέγεθος: ὅνπερ τὸ μεριζόμενον, πρὸς τὸ παρ᾽ ὃ μερίζεται.

Καὶ ἐὰν δεδομένος ἀριθμὸς: δεδομένῳ συντεθῇ: ὁ ὅλος δεδομένος ἔσται.

Καὶ ἐὰν ἀπὸ δεδομένου ἀφαιρεθῇ δεδομένος ἀριθμὸς: ὁ λοιπὸς δεδομένος ἔσται.

Καὶ ἐὰν δεδομένος ἀριθμὸς ἢ ἑαυτὸν, ἢ ἄλλον δεδομένον πολλαπλασιάσας ποιήσει τινα: καὶ ὁ γενόμενος, δεδομένος ἔσται.

Καὶ ἐὰν δεδομένος ἀριθμὸς, παρὰ δεδομένον ἀριθμὸν μερισθεὶς, ποιήσῃ τινὰ, δεδομένος καὶ ὁ γενόμενος ἐστί: καὶ τοῦ δεδομένου ἀριθμοῦ: δεδομένη ἔσται καὶ ἡ πλευρά.

Digitized by Google

Συνθεσις ἀριθμῶν ἐστιν, ὅταν δύο ἢ καὶ πλειόνων ἀριθμῶν προτεθέντων: συντεθῶσιν ἀλλήλοις, καὶ γέννηταί τις ὅλος: ἃς καὶ πάντας τοὺς προτεθέντας ἐν ἑαυτῷ περιέχει.

Αφαίρεσις τῶν ἀριθμῶν ἐστιν, ὅταν δύο δοθέντων ἀριθμῶν: ὁ ἐλάσσων ἀπὸ τοῦ μείζονος ἀφαιρεθῇ: καὶ λείπεταί τις ἀριθμὸς ὃν καὶ λοιπὸν καὶ λειπόμενον καλοῦσι: ὅστις καὶ τινὶ τῶν προτεθέντων ἀριθμῶν ὑπερέχειν σαφηνῆ.

Πολλαπλασιασμός δέ ἐστιν: ἡ ἀριθμὸς ἀριθμὸν πολλαπλασιάζειν λέγεται: ὅταν ὅσαι εἰσὶν ἐν τῷ πολλαπλασιάζοντι μονάδες: τοσαυτάκις συντεθῇ ὁ πολλαπλασιαζόμενος, καὶ γέννηταί τις.

Αλλως. Ἀριθμὸς ἀριθμὸν πολλαπλασιάζειν λέγεται: ὅταν ὅσαι εἰσὶν ἐν τῷ πολλαπλασιάζοντι μονάδες: τοσαυτάκις συντεθεὶς ὁ πολλαπλασιαζόμενος, ποιήσει τινά: ὃν καὶ μετρεῖ, κατὰ τὰς ἐν τῷ πολλαπλασιάζοντι μονάδας.

Μέτρησις ἢ μερισμὸς τῶν ἀριθμῶν ἐστιν, ὅταν ἰσάκις ὁ μετρῶν τὸν μετρούμενον μετρεῖ: καὶ ἡ μονὰς τὸν παθ' ὃν ὁ μετρῶν τὸν μετρούμενον μετρεῖ.

Αλλως, Μέτρησις ἀριθμῶν ἐστιν, ὅταν ὅσαι εἰσὶν ἐν τῷ παθ' ὃν ὁ μετρῶν τὸν μετρούμενον μετρεῖ, ἀριθμῷ μονάδες: τοσαυτάκις καὶ ὁ μετρῶν μετρεῖ τὸν μετρούμενον.

Αλλως. Μέτρησις ἢ παραβολή ἐστιν καὶ ὅταν ζητοῦμεν ὃν λόγον ἔχει ἡ μονὰς πρὸς τὸν παθ' ὃν: τοῦτον, ὁ μετρῶν πρὸς τὸν μετρούμενον ἕξει καὶ ἀνάπαλιν.

Digitized by Google

γώνοις. καὶ ταῦτα μὲν περὶ τῶν ἐν τοῖς τῆς συνθετικῆς ἀριθμητικῆς.

Ἐν δὲ τῇ τῆς ἀναλυτικῆς ἀριθμητικῆς πραγματεία οὕτως λέγωμεν.

Ὥσπερ οὖν τῶν ἀριθμῶν τὰ ὁμώνυμα μόρια παρωνύμως καλεῖται τοῖς ἀριθμοῖς: τοῦ μὲν τρία, τὸ τρίτον, τῶ δὲ τέσσαρα, τὸ τέταρτον: οὕτως καὶ τῶν νοῦν ἐχόντων ἀριθμῶν: τὰ ὁμώνυμα μόρια πλησιάσεται παρομοίως τοῖς ἀριθμοῖς. τοῦ μὲν ἀριθμοῦ τὸ ἀριθμοστὸν. τῆς δὲ δυνάμεως, τὸ δυναμοστὸν: τοῦ δὲ κύβου, τὸ κυβοστὸν, τῆς δὲ δυναμοδυναμέως, τὸ δυναμοδυναμοστὸν. τῶ δὲ δυναμοκύβου, τὸ δυναμοκυβοστὸν, τῶ δὲ κυβοκύβω, τὸ κυβοκυβοστὸν.

Ἀριθμοστὸν τοίνυν ἐστὶν ὡς ἐπὶ τῶ αὔξοντι προτεθέντος ὑποδείγματος, τὸ τῆς μονάδος τέταρτον. ὁ γὰρ ἀριθμὸς ἦν ὁ γ. καὶ ἐπὶ τῶν ἑξῆς ταὐτῶν ὁμοίως. Δυναμοστὸν δὲ τὸ τῆς μονάδος εἰνατον ὁ γὰρ Δ, ἦν ὁ β. κυβοστὸν δὲ τὸ τῆς μονάδος εἰκοσιέβδομον. ὁ γὰρ κύβος ἦν ὁ κζ. δυναμοδυναμοστὸν δὲ τὸ τῆς μονάδος ὀγδοηκόσιομον. ἡ γὰρ δυναμοδυναμις ἦν, ὁ ϖα: δυναμοκυβοστὸν δὲ τὸ τῆς μονάδος διακοσιοστότερον εἰκοστότεταρτον. ὁ γὰρ δυναμόκυβος ἦν ὁ σμγ. κυβοκυβοστὸν δὲ τὸ τῆς μονάδος ἑπτακοσιοστοεἰκοστοείνατον. ὁ γὰρ κυβόκυβος, ἦν ὁ ψκθ.

Εξει δὲ ἕκαστον αὐτῶν, ἐπὶ τὸ τοῦ ὁμωνύμου ἀριθμοῦ σημεῖον, χαμιλὴν διαστέλλουσαν τὸ εἶδος. καὶ ταῦτα μὲν περὶ τῆς ἑκάστου τῶν ἀριθμῶν ἐπωνυμίας.

Σαν-

τὸν μὲν πᾶ, λαμβάνω ὡς ἀριθμόν: τὸν δὲ θῶς ἀριθμόν: καὶ οὐκέτι ὡς ἀριθμόν. καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ὡσαύτως.

Μέρος ἐστὶ μέγεθος μεγέθους: τὸ ἔλασσον τοῦ μείζονος: ὅταν καταμετρῇ τὸ μεῖζον.

Πολλαπλάσιον δὲ τὸ μεῖζον τοῦ ἐλάττονος: ὅταν καταμετρεῖται ὑπὸ τοῦ ἐλάττονος: τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον, καὶ ἀριθμὸς ἀριθμοῦ μέρος τε καὶ πολλαπλάσιων λέγεται.

Παῦ μέρος πᾶφώνυμον ὀνομάζεται ἀπ' ἀριθμοῦ: ὃς τοσαύτας ἔχει μονάδας: ὁσάπις αὐτὸ τὸ μέρος, καταμετρεῖ τὸ ὅλον.

Ἀρτιώνυμον ἐστὶ μέρος, τὸ ἀπὸ ἀρτίου ἀριθμοῦ ὀνομαζόμενον: περιττώνυμον δὲ τὸ ἀπὸ περιττοῦ.

Συνώνυμα λέγεται μέρη: τὰ ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἀριθμοῦ ὀνομαζόμενα.

Ἑτερώνυμα τὰ ἀπὸ ἑτέρου.

Παντὸς ὡρισμένου μεγέθους, ἡ πρώτη εἰς ἴσα ὅσα δυνατόν διαίρεσις εἰς μοίρας λέγεται εἶναι.

Καὶ ἓν μὲν ἁπλῶς, καὶ ὅλον: τὴν μοῖραν καλῶ.

Μέρη δὲ ἢ μέρος, τὰ τῆς μοίρας, ἢ τὸ τῆς μοίρας.

Τῆς μιᾶς μοίρας εἰς ἑξήκοντα ἴσα διαιρεθείσης: τὰ τοιαῦτα μόρια: πρῶτα λεπτὰ λέγεται.

Δεύτερον δὲ λεπτόν, τὸ τοῦ πρώτου ἑξηκοστόν: καὶ τρίτον, τὸ τοῦ δευτέρου καὶ ἑξῆς ὁμοίως.

Διάδοσις λέγεται ἀριθμὸς ἀριθμούς: ὅταν ὁ ἀπ' αὐτοῦ τετράγωνος: ἴσος ᾖ τοῖς ἀπὸ τῶν ἀριθμῶν τετρα-

πμις γ θ η ζ. ὁ δὲ δισυαμόπυβος γ, θ, η ζ, ϡ α. ὁ δὲ κυβόπυβος γ, θ, η ζ, ϡ α, σμ γ. ψη θ.

Απλοὶ μὲν οὖν εἰσὶν κατὰ τοῦνομα τούτων τῶν ἀριθμῶν· ὅτε S°, καὶ ἡ Δ, καὶ ὁ κύβος. σύνθετοι δὲ ὅτε δισυαμοδιύναμις, καὶ δισυαμόπυβος, καὶ ὁ κυβόπυβος.

Ο δὲ μηδὲν τούτων τῶν ἰδιωμάτων κτησάμενος· ἔχων δὲ ἐν ἑαυτῷ πλῆθος μονάδων· ἄλογος ἀριθμὸς καλεῖται. καὶ ἔστιν αὐτῆ σημεῖον τὸ S. ἔστι δὲ καὶ ἕτερον σημεῖον τὸ ἀμετάθετον τῶν ὡρισμένων ἡ μονάς. καὶ ἔστιν αὐτῆ σημεῖον τὸ μ. ἐπίσημον ἔχον τὸ ο μ°.

Τῶν μὲν οὖν ἁπλῶν, πρός τε ἑαυτὸς, καὶ ἀλλήλους, καὶ τοὺς συνθέτους πολλαπλασιαζομένων· γίνονται, εἴτε ἁπλοί, καὶ οἱ σύνθετοι. καὶ οἷον ἁπλὸς ὁ γ ἀριθμὸς, ἐφ' ἑαυτὸν μὲν ποιεῖ τὸν θ δισυαμιν ἁπλοῦν· ἐπὶ δὲ τὸν θ δισυαμιν ἁπλοῦν τὸν η ζ· κύβον ἁπλοῦν. ἐπὶ δὲ τὸν η ζ, κύβον ἁπλοῦν· τὸν π α, δισυαμοδιύναμιν συνθετον. καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ὡσαύτως. καὶ οἱ μὲν ἁπλοὶ οὕτως. οἱ δὲ συνθετοὶ ὅτε πρὸς ἑαυτὸς, οὔτε πρὸς ἀλλήλους πολλαπλασιαζόμενοι· ποιοῦσιν ὀνομαζομένους τινὰς ἀριθμούς. Εἰ καὶ τὸν ϡ α δισυαμοδιύναμιν σύνθετον, ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιάσω· ποιῶ μὲν τὸν ϡ φ ξ α. ὀνόματι δὲ αὐτὸν ὀνομάσαι οὐκ ἔχω ἕτερον· εἰ μὴ ὅτι καὶ αὐτὸν δισυαμοδιύναμιν λέγω. Τινικαῦτα γὰρ

τὸν

ῶν ἑαυτόν τε, καὶ τὸν ἐξ αὐτοῦ πολλαπλάσιον, ἢ ὁ ἐστὶν ἐν τετραγώνῳ ἐπὶ τὰς αὐτοῦ πλευρὰς πολλαπλασιασθέντος. καὶ ἐστιν αὐτοῦ σημεῖον τὸ κ. οἷον κύβος ἐστὶν ὁ κ ζ. ὁ γὰρ γ ἀριθμὸς ἐπὶ τὸν ἀπ' αὐτῆς τετράγωνον πολλαπλασιασθεὶς ποιεῖ τὸν κ ζ.

Δυναμοδυναμέων ἀριθμοί εἰσιν· οἱ ἐν τετραγώνῳ ἐφ' ἑαυτὸν πολυπλασιασθέντων· καὶ ἐστιν αὐτῆς τῆς δυναμοδυναμέως σημεῖον δέλτα δύο, οἷον Δ Δ. ἐπὶ ὑποδείγματος, δυναμοδυνάμεως ἐστὶν ὁ ϖ α. ὁ γὰρ τετράγωνος ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιασθεὶς· ταυτὸν δὲ εἰπεῖν ὁ γ ἀριθμὸς ἐπὶ τὸν κ ζ κύβον, ποιεῖ τὸν ϖ α.

Δυναμόκυβος ἐστὶν ὁ ἐκ τετραγώνου ἐπὶ τὸν ἀπὸ τῆς αὐτῆς αὐτῷ πλευρᾶς κύβον πολλαπλασιασθείς· καὶ ἐστιν αὐτοῦ σημεῖον τὸ δ κ. οἷον δυναμόκυβος ἐστὶν ὁ σ μγ. ὁ γὰρ γ δυνάμεις ἐπὶ τὸν κ ζ κύβον πολλαπλασιασθείς· ταυτὸν δὲ εἰπεῖν ὁ γ ἀριθμὸς ἐπὶ τὸν ϖ α δυναμοδυνάμεις· ποιεῖ τὸν σ μγ.

Κυβόκυβος ὁ ἐκ κύβου ἑαυτὸν πολλαπλασιάσαντος, καὶ ἐστιν αὐτῷ σημεῖον δύο κ κ. οἷον, κυβόκυβος ἐστὶν ὁ ψ κ θ. ὁ γὰρ κ ζ κύβος, ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιασθείς, ταυτὸν δ' εἰπεῖν ὁ θ δυνάμεις, ἐπὶ τὸν π α δυναμοδυνάμεις· καὶ ἔτι γ ἀριθμὸς ἐπὶ τὸν σ μγ δυναμόκυβον· ποιεῖ τὸν ψ κ θ.

Ἡ δὲ ἔνθεσις αὐτῶν ἐστὶν ἥδε,

ἀριθμός. Δ. Κ. Δ Δ. Δ κ. κ κ.

γ. θ. κ ζ. ϖ α. σ μγ. ψ κ θ. Καὶ ἡ μοναδυνάμεις γίνεται οὕτως γ γὰρ ἑαυτὸν κύβος γ θ· ἑαυτὸν δυναμοδυνάμεις

θ. κ ζ.

ὑπὸ τὸ αὐτὸ πλῆθος ὁμογενῶν. Ἀριθμὸς δὲ τὸ ἐκ μονάδων συγκείμενον πλῆθος. καὶ οἱ ἀριθμοὶ εἰς ἄπειρον ἔχουσι τὴν ὕπαρξιν.

Ὁ δὲ ἀριθμὸς, πρῶτον διαιρεῖται εἰς μέρος μέρη, καὶ πολλαπλασίους: ἔτι δὲ ἀρτίους καὶ περιττούς, πρώτους, καὶ συνθέτους, ἃ οὗτοι μὲν καλοῦνται γραμμικοί.

Ὅταν δὲ δύο ἀριθμοὶ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους, ποιῶσί τινα: ὁ γενόμενος ἐπίπεδος καλεῖται. πλευραὶ δὲ αὐτοῦ, οἱ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ἀριθμοί.

Ὅταν δὲ τρεῖς ἀριθμοὶ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους, ποιῶσί τινα, ὁ γενόμενος στερεὸς καλεῖται, πλευραὶ δὲ αὐτῶν: οἱ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ἀριθμοί.

Ἐν δὲ τούτοις τυγχάνουσι τινὲς μὲν ἀριθμοὶ τετράγωνοι, τινες δὲ πύβοι, καὶ τινὲς δὶς τρὶς μοναμοδὶς τρὶς μάκεις, δὶς τρὶς μόνυβοι, καὶ ἄλλοι τούτοις ὅμοιοι. τετράγωνος ἀριθμός ἐστιν ὁ ἰσάκις ἴσος: ἢ ὁ ὑπὸ δύο ἴσων ἀριθμῶν περιεχόμενος: ἢ ὁ πολλαπλασιάζων ἑαυτὸν, ἢ ὁ γενόμενος ἐξ ἀριθμοῦ τινος, ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιαθέντος. αὐτὸς δὲ ἀριθμὸς καλεῖται πλευρὰ τοῦ τετραγώνου: ὁ δὲ τετράγωνος, δὶς τρὶς μάκις. καὶ ἔστιν αὐτῆ σημεῖον τὸ δ. ἀριθμὸς τοίνυν ἐστὶν ἐπὶ ὑποδείγματος, ὁ γ. τετράγωνος ἐστὶν ὁ θ: ὡς ἐπὶ ὑποδείγματος. ὁ γὰρ γ ἐφ' ἑαυτὸν πολλαπλασιαθεὶς, ποιεῖ τὸν θ, καὶ ἔστιν ὁ γ πλευρὰ τοῦ θ.

Κύβος ἀριθμός ἐστιν ὁ ἰσάκις ἴσος ἰσάκις: ἢ ὁ ὑπὸ τριῶν ἴσων ἀριθμῶν περιεχόμενος: ἢ ὁ πολλαπλασιάζων

ζων

Στοιχ. Math. 81.

ΛΕΞΙΚΟΝ ΜΑ

ΘΗΜΑΤΙΚΟΝ.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

ΟΝΟΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗΣ.

Ἀριθμητική ἐστὶν ἐπιστήμη, ἡ τὴν φύσιν τε καὶ δύναμιν τῶν ἀριθμῶν, καὶ τὰ αὐτῶν πάθη, καὶ κατ' αὐτὰ ὑπάρχοντα αὐξομειώσουσα. Λογιστικὴ ἐστὶ θεωρία, ἢ τῶν ἀριθμητῶν· οὐχὶ δὲ τῶν ἀριθμῶν μεταχειριστική.

Διαιρεῖται δὲ ἡ μὲν ἀριθμητικὴ, εἴς τε τὴν τῶν γραμμικῶν ἀριθμῶν θεωρίαν· καὶ τὴν τῶν ἐπιπέδων· καὶ τὴν τῶν στερεῶν. καὶ γὰρ τὰ εἴδη τοῦ ἀριθμοῦ, καθ' αὑτὰ σποιεῖ· προϊόντα ἀπὸ μονάδος· καὶ τὰς γενέσεις τῶν ἐπιπέδων καὶ στερεῶν· τῶν τε ὁμοίων καὶ ἀνομοίων· καὶ τὰς εἰς τέλειον αὔξησιν πρόοδους.

Λογιστικὴ δὲ, διαιρεῖται εἴς τε τὴν καθ' σύνθεσιν γινομένην· καὶ τὴν κατ' ἀνάλυσιν. καὶ ἡ κατὰ σύνθεσιν, ἢ ἐστὶ φυσικὴ, ἢ τεχνικὴ, ἢ καὶ ἀστρονομικὴ καλεῖται. ἡ δὲ κατ' ἀνάλυσιν γινομένη· ἢ προχρεῖται ὡρισμένῃ ὑποθέσει· ἢ ἀορίστῳ.

Μονὰς ἐστὶν ἀρχὴ παντὸς ἀριθμοῦ, ἢ ἀριθμὸς οὐκ οὖσ ἐννοητική ἐστὶν ἀριθμῶν· πηγὴ καὶ ῥίζα, καὶ ἀφορμὴ παντὸς πλήθους. καθ' ἣν ἕκαστον τῶν ὄντων ἓν εἶναι λέγεται, ἢ δὲ λογιστικὴ τῷ ἑνὶ προχρεῖται· ὡς ἐλαχίστῳ, τ

Digitized by Google

Digitized by Google

<36618536040015

<36618536040015

S

Bayer. Staatsbibliothek

Math. un.
4 6 Z

gehört zu
Dasypodius, Oratio
1579

Digitized by Google

Math. U.
46
Z